ATAS DO EVENTO

ISSN 2176-9621

VII Workshop Multidisciplinar Sobre Ensino e Aprendizagem

"Refletindo o Ensino e Aprendizagem"

Faculdade Campo Limpo Paulista

VII *Workshop* Multidisciplinar sobre Ensino e Aprendizagem
WEA' 2010/2011

Campo Limpo Paulista (SP), Brasil
2010/2011

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação apresentamos os trabalhos do VII Workshop Multidisciplinar sobre Ensino e Aprendizagem, da Faccamp, o WEA 2010/2011.

O WEA nasceu em 2004, com a missão de divulgar os conhecimentos e socializar os saberes produzidos por alunos e professores e ao longo dos seus sete anos de vida, tem sido um espaço de debates de idéias, pesquisas e registros de práticas pedagógicas de toda a comunidade educativa da Faccamp.

O objetivo principal do WEA e a sua razão de ser é oferecer aos seus leitores espaços para circulação da produção acadêmica e debates sobre os temas relevantes da educação brasileira.

Cada um dos textos aqui publicados tem a preocupação de provocar reflexões sobre o trabalho pedagógico, fornecendo aos interessados rico e diversificado material para análise, principalmente, pistas para a melhoria de nossa prática pedagógica.

O WEA estimula e incentiva o registro das experiências educacionais vividas por professores e alunos da Faccamp, e subsidia reflexões críticas sobre as transformações em curso na realidade educacional.

Agradecemos a todos os que contribuíram para esta realização.

Prof. Dr. Fernando Roberto Campos
Comissão de Programa e Organização

COMISSÃO DE PROGRAMA E ORGANIZAÇÃO

Prof. Dr. Nelson Gentil
Profª. Me. Patrícia Gentil Passos
Prof. Dr. Osvaldo Luiz de Oliveira
Profª. Me. Lilian V. S. Steffens (coordenadora de programa e organização)
Profª. Drª. Luciana Bizeto
Profª. Drª. Simone Manzolli
Profª. Drª. Sonia Sueli Berti Santos
Prof. Bel. Fábio D'abronzo Amorim
Profª. Me. Cristina Horta Villar
Prof. Me. Alfredo Almeida Pina de Oliveira
Prof. Dr. Fábio Luiz Villani
Prof. Me. Vivian Sotelo
Prof. Dr. Fernando Roberto Campos
Profª. Me. Paula M. A. de Oliverira Molinari
Profª. Drª. Lisete Maria Luiz Fischer

Bel. Alessandra Lomazini
Bel. Cleide de Andrade Passos
Bel. Luiz Guilherme Hilário Sartori
Bel. Maria Emília Leal Gerez Davini
João Luiz Delgado Davini

Conhecimentos, Atitudes e Práticas do Auto-Exame das Mamas no Contexto Educativo da Enfermagem em Saúde Coletiva

Alfredo Almeida Pina de Oliveira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
aapo_enf@yahoo.com.br

Silvia Maria Ribeiro Oyama
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
silviaoyama@yahoo.com.br

RESUMO
Estratégias para abordar o câncer de mama são necessárias para o enfermeiro que atua na saúde da mulher e em saúde coletiva. O enfoque educativo na orientação em relação ao auto-exame das mamas (AEM) modificou-se bastante ao longo das últimas décadas, pois novas diretrizes internacionais e nacionais apontam a necessidade de rever o foco preventivo desta neoplasia e sua relação com o fortalecimento das competências das mulheres para o autocuidado. Objetivou-se identificar o conhecimento, atitudes e práticas do auto-exame das mamas como consciência corporal que, indiretamente, auxiliam no controle do câncer de mama. Realizou-se uma revisão narrativa da literatura nacional. Reconhecer a pouca aproximação da temática com a especificidade da abordagem educativa com foco no conhecimento, atitudes e práticas das mulheres pode representar um campo profícuo na abordagem destas competências por profissionais de saúde com perfil generalista.

Palavras chave
Autoexame de mamas, conhecimentos, atitudes e práticas em saúde.

ABSTRACT
Strategies to address breast cancer are needed for nurses who work in women's health and public health. The educational focus on orientation to the self-examination (BSE) has changed greatly over the past decades as new international and national guidelines indicate the need to review the preventive focus of this neoplasm and its enhancement women self care skills. This national review of the literature aims to identify the knowledge, attitudes and practices of self-breast examination as body awareness and control breast cancer. Recognizing the lack of this subject at health education on women's knowledge, attitudes and practices may represent a useful field to improve these skills by health professionals with generalist profile.

Keywords
Breast self-examination, health knowledge, attitudes, practice

1. INTRODUÇÃO

O câncer de mama ainda é a forma de neoplasia mais comum entre as mulheres, ocupando o primeiro lugar em incidência nas regiões Norte, Sul, Sudoeste, na proporção de 22,84%, 24,14%, 23,83%, respectivamente. Dados estatísticos atuais apontam para elevados índices de prevalência e mortalidade em mulheres acometidas pelo câncer de mama. Este tipo de câncer representa nos países ocidentais uma das principais causas de morte em mulheres, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), nas décadas de 60 e 70 registrou-se um aumento de 10 vezes nas taxas de incidência ajustadas por idade nos registros de Câncer de base populacional de diversos continentes; no Brasil o Câncer de Mama é o que mais causa morte entre as mulheres (Brasil, 2009).

Trata-se do câncer mais temido pelas mulheres, devido à sua alta freqüência e, sobretudo pelos seus efeitos psicológicos, que afetam a percepção da sexualidade e auto-imagem, relativamente raro antes dos 35 anos de idade, mas acima desta faixa etária sua incidência cresce rápida e progressivamente (Brasil, 2006; Brasil, 2009).

O auto-exame das mamas (AEM) é um exame simples e barato, que pode ser realizado no conforto e espaço domiciliar a fim de fazer com que a mulher conheça detalhadamente suas mamas, aumentando e melhorando sua percepção corporal. Esta atitude pró-ativa das mulheres sobre seu corpo implica em um apoio para a detecção de anormalidades, sem excluir o exame das mamas realizado por profissionais capacitados (médicos e enfermeiras) e a tecnologia diagnóstica (mamografia, ultrassonografia das mamas) (Brasil, 2006).

Apesar da crença divulgada no final da década de 90, a função de diagnóstico precoce e redutor da mortalidade por câncer de mama foi refutada por meio de estudos randomizados realizados em Xangai (China) e São Petersburgo (Rússia), os quais demonstraram não diminuir

a mortalidade por câncer de mama e aumentar o número de biópsias, a importância do autoexame como método de rastreamento, vem sendo contestada (Menke e Delazeri, 2010).

Com base nestes estudos, há evidências claras de danos, sem evidência de benefício sobre o estímulo e treinamento para o AEM em mulheres. Os delineamentos destes ensaios clínicos consideraram as mulheres assintomáticas, sem fatores de risco ou histórico familiar de câncer de mama, uma vez que indicações específicas para pacientes de alto risco e para mulheres jovens ainda estão em investigação (Menke e Delazeri, 2010).

Entretanto, alguns estudos e diretrizes emitidas por organizações nacionais o recomendam não como método de rastreamento isolado, mas como parte do cuidado da saúde mamária e como ferramenta para diminuir os casos avançados em regiões carentes, pois além de detectar doenças malignas ou benignas na mama (mas que necessitam de avaliação médica e tratamento adequado ao estadiamento), o AEM também contribui para mulheres que não tem acesso fácil aos serviços de saúde. A maioria dos tumores é descoberta pela própria mulher ao palpar as mamas, geralmente em estádios mais avançados que acarretam tratamentos mutilantes à mulher (Brasil, 2006).

Vale ressaltar que, para a realidade brasileira, o Instituto Nacional do Câncer (INCA) defende esta prática em um rol de ações direcionadas para o controle desta neoplasia e de outros problemas que atingem as mulheres, dentre elas a educação em saúde e campanhas preventivas aliadas aos programas de rastreamento e detecção precoce (Brasil, 2009).

2. OBJETIVOS

- Identificar o conhecimento, atitudes e práticas do auto-exame das mamas como consciência corporal que, indiretamente, auxilia no controle do câncer de mama.

- Reconhecer tais competências das mulheres na literatura com o intuito de sensibilizar os profissionais de saúde para o incentivo da prática auto-exame das mamas como forma de incentivar o autocuidado mais adequado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de uma revisão narrativa da literatura científica captada por meio do método integrado da Biblioteca Virtual em Saúde (www.bireme.br) e com o uso de descritores pertencentes ao DeCS (descritores de ciências em saúde) e compatíveis com o objeto do presente estudo.

Foram encontrados 4643 artigos sobre o descritor **câncer de mama** no dia 01 de maio de 2010. Com base no assunto, cujo descritor era **autoexame das mamas** (AEM) encontraram-se 500 resultados.

Nesta etapa, optou-se pelos artigos em **idioma português** (43 artigos) com o intuito de reconhecer os conhecimentos, atitudes e práticas das mulheres na literatura brasileira, além de empregar as diretrizes relacionadas ao AEM em sites do Instituto Nacional do Câncer, Ministério da Saúde e Sociedade Brasileira de Mastologia. Considerou-se aqui um dos vieses desta pesquisa, mas que se atrela ao objeto de estudo e aliado ao fato de não pretender esgotar tal temática.

Em seguida, ao utilizar o assunto **conhecimentos, atitudes e práticas em saúde** do método integrado permaneceram 05 artigos alinhados com o objetivo proposto. Tal descritor é definido, segundo a terminologia DeCS, como o conjunto de "conhecimentos, atitudes e comportamentos associados, que fazem parte dos tópicos relacionados com a saúde, como doenças e processos patológicos, sua prevenção e tratamento. Este termo refere-se a trabalhadores da área da saúde (pessoal de saúde) ou não". Com este refinamento, apresentou-se uma tendência a não desenvolver este foco na educação em saúde das mulheres.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formas mais eficazes para detecção precoce do câncer de mama são o AEM, o exame clínico e a mamografia (Monteiro et al., 2003). Sugere-se que a prática do auto-exame das mamas seja um comportamento marcador de autocuidado das mulheres não só com o corpo, mas na integralidade de sua saúde (Silva, Griep e Rotenberg, 2009).

Há uma tendência a se valorizar o bom exame clínico das mamas pelo médico e a solicitação de possíveis exames para detecção de tumores, necessitando-se de mudança de comportamento deste profissional e conscientização de seu papel neste contexto (Monteiro *et al.*, 2003).

As normas e as recomendações do Ministério da Saúde em relação ao controle do câncer de mama afirmam que o Sistema Único de Saúde (SUS) necessita desenvolver ações de educação em saúde para o ensinamento da palpação das mamas pela própria mulher como estratégia dos cuidados com o próprio corpo (Silva, Griep e Rotenberg, 2009).

Trata-se de um método complementar para a detecção precoce do câncer de mama, além de sensibilizar a mulher para o autocuidado, fazendo-a perceber alterações que podem ser avaliadas por um profissional, neste caso, o exame profissional das mamas (Monteiro *et al.*, 2003; Marinho *et al.* 2003; Freitas Junior *et al.* 2006).

Ficou evidente a falta de sensibilização dos profissionais de saúde para o AEM. Conseqüentemente, um terço das mulheres referiu não ter suas mamas examinadas por esses profissionais quando da realização de uma consulta médica durante todo o tempo que freqüentaram a unidade de saúde. A realização desse procedimento acaba alcançando maior importância em países onde os recursos para saúde pública são menores e o acesso a métodos

diagnósticos apresenta várias barreiras, como é o caso do Brasil (Freitas Junior *et al.* 2006).

Todos os artigos analisados apresentam como resultado o grande número de mulheres que conhecem o AEM, mas que não o realizam corretamente ou com freqüência inadequada (Monteiro *et al.*, 2003; Marinho *et al.* 2003; Miller *et al.* 2005; Freitas Junior *et al.* 2006; Silva, Griep e Rotenberg, 2009).

Em pesquisa realizada em um Centro de Saúde Escola, observou-se que 96% das entrevistadas conheciam o AEM, contudo, menos de um terço destas o realizavam corretamente (Monteiro *et al*., 2003).

Fato semelhante aconteceu em uma pesquisa realizada nos Centros de Saúde na cidade de Campinas-SP, no qual um grande percentual das usuárias estudadas conhece o auto-exame de mama (95,3%), contudo, um pequeno número tem conhecimento adequado (7,4%) para esse procedimento (Freitas Junior *et al*. 2006).

Segundo Monteiro *et al*. (2003) mais de metade das entrevistadas que realizavam o exame mensalmente possuíam pelo menos ensino médio incompleto, e daquelas que não o realizavam, mais da metade possuía até o ensino fundamental completo. O estudo demonstrou que o grau de escolaridade influencia a prática do AEM, corroborando com o achado de Freitas Júnior *et al*.(2006), em que o grupo de mulheres com melhor nível educacional é o que tem maior acesso ao conhecimento do AEM e, por conseguinte, o que mais o pratica.

Entretanto, constatou-se que a maioria das entrevistadas realizava o AEM em freqüência não preconizada e mais de um terço não o realizava (Marinho *et al.* 2003). Encontrou-se uma relação entre o nível de escolaridade e o AEM em um estudo entre as profissionais de enfermagem que, apesar de conhecerem tal procedimento e a forma adequada de realizá-lo, identificou que apenas o conhecimento (informação) não determina a realização, haja vista que uma parcela significativa da amostra não realizava o AEM com freqüência correta (Silva, Griep e Rotenberg, 2009).

A maioria das mulheres conhecia o procedimento e indicaram que os principais fatores de negligência do AEM na prática cotidiana foram: o desconhecimento da técnica e esquecimento (Monteiro *et al.*, 2003; Freitas Junior *et al.* 2006).

As camadas da população mais carentes de informação e conscientização sobre a importância dessa técnica na detecção precoce do câncer de mama apresentam alta taxa de desconhecimento e não o praticam (Marinho *et al.* 2003).

Apenas a adequação da prática mostrou estar associada à menor idade, maior escolaridade, trabalho fora de casa e maior renda familiar, ressaltando a importância de aspectos sociais e econômicos a serem tomados em consideração para o enfrentamento deste problema (Freitas Junior *et al.* 2006).

O nível de escolaridade fica evidente como um fator decisivo para o conhecimento, mas não garante a sua realização pelas mulheres, cabendo ao profissional de saúde oferecer apoio motivacional que considere as dimensões emocionais e sócio-culturais do contexto desta mulher sob seus cuidados (Monteiro *et al.*, 2003; Marinho *et al.* 2003; Freitas Junior *et al.* 2006; Silva, Griep e Rotenberg, 2009).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da complexidade envolvida na aquisição de conhecimentos adequados e atualizados sobre as potencialidades e limites do AEM como um método de apoio para o diagnóstico precoce de câncer de mama, valorizou-se a ampliação para o treino de habilidades e atitudes preventivas em oportunidades nos serviços de saúde que enfatizam o autocuidado feminino.

Cabe destacar também que os profissionais de saúde, especialmente na atenção primária em saúde e estratégia saúde da família, precisam identificar e potencializar o sistema de referência e contra-referência a fim de melhor a efetividade do AEM, associado ou não aos achados clínicos (exame profissional e ou mamografia) durante o rastreamento do câncer de mama na população assintomática.

A partir dos resultados deste estudo, foi evidenciado que o procedimento adequado do AEM deve ser incorporado nas práticas educativas dos profissionais de saúde, durante o atendimento com ênfase na saúde da mulher tanto no âmbito individual, familiar, grupos ou coletividades com o intuito de identificar e melhorar os conhecimentos, atitudes e práticas para a realização do AEM, nos cenários da atenção básica em saúde, ambulatórios e centros de referência de saúde da mulher, tanto no âmbito público, quanto na iniciativa privada, ressignificando seu efeito preventivo e de fortalecimento da autonomia das mulheres.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama-Viva Mulher. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro (RJ): INCA; 2009.

Menke CH, Delazeri, GJ. Autoexame ou autoengano? Femina. 2010; 38 (1).

Silva IT, Griep RH, Rotenberg L. Apoio Social e rastreamento do câncer de uterino e de mama entre

trabalhadores de Enfermagem. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 2009;17 (4).

Monteiro APS, Arraes EPP, Pontes LB, Campos MSS, Ribeiro RT, Gonçalves REB. Auto-exame das mamas freqüência e conhecimento, prática e fatores associados. Revista Brasileira de Ginecologia Obstétrica. 2003; 25 (3).

Marinho LAB, Costa-Gurgel MS, Ceccatti JG, Osis MJD. Conhecimento, atitude e prática do auto-exame das mamas em centros de saúde. Revista Saúde Pública. 2003; 37 (5).

Freitas Junior R, Kafman S, Santos NMR, Nunes MOA, Melo GG, Ribeiro ACG, Melo AFB. Conhecimento e prática auto-exame das mamas. Revista Associação Médica Brasileira. 2006; 52 (5).

Miller MC, Frasson A, Kieling C, Hoffman FS, Fleck P, Zogbi H, Matta AZ, Werres J. A prática do auto-exame das mamas em uma comunidade universitária. Revista Psico USF. 2005; 10 (2).

Reflexões sobre a educação apoiada em tecnologias e as novas necessidades para o ensino em saúde

Ana Claudia Camargo Gonçalves Germani
Centro de Promoção da Saúde - HCFMUSP
Rua Dr Eneas de Carvalho Aguiar, 155
05403-000 São Paulo, SP, Brasil
(11) 3069-7691
accgs@uol.com.br

Alfredo Almeida Pina de Oliveira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
silviaoyama@yahoo.com.br

RESUMO

A sociedade evolui a um ritmo acelerado e crescente. As novas tecnologias, especialmente as de comunicação, são incorporadas por diferentes gerações. A educação se faz no encontro intergeracional e cabe ao professor rever suas competências para lidar com este novo cenário de ensino e aprendizagem. Objetivou-se refletir sobre o papel docente na compreensão do potencial do ensino apoiado em tecnologias. Realizou-se uma revisão narrativa da literatura na perspectiva dos domínios e competências da educação para o século XXI do relatório da UNESCO. Os resultados demonstram as potencialidades e desvantagens de diferentes tecnologias para o exercício da docência e estímulo para a nova geração discente. Compreender as mudanças destes recursos pode incrementar os modos de ensinar, além de tornar a aprendizagem mais interativa.

Palavras chave

Tecnologia educacional, modelos educacionais, promoção da saúde.

ABSTRACT

Society evolves at a fast pace. New technologies, especially communication, are incorporated by different generations. The education takes place in the encounter between generations and the teacher to review their abilities to cope with this new scenario of teaching and learning. The objective was to reflect on teaching supported by technology. We conducted a review of the literature on perspective of knowledge, skills and attitudes for the twenty-first century sponsored by UNESCO report. The results demonstrate the pros and cons of different technologies to carry out teaching and encouragement for the new generation students. Understanding the changes of these medias can represent teaching improvement and make learning more interactive.

Keywords

Educational technology, educational models, health promotion.

1. INTRODUÇÃO

'Educar' vem do latim *educare*, por sua vez ligado a *educere*, verbo composto do prefixo ex (fora) + *ducere* (conduzir, levar), e significa literalmente 'conduzir para fora', ou seja, preparar o indivíduo para o mundo. Dowbor (2007), pedagoga e filha de Paulo Freire, defende que nós, seres humanos, somos de certa forma, "programados" para aprender com o mundo, com as pessoas, durante as relações que construímos nas diferentes fases da vida.

Em relatório para a UNESCO (*United Nations Educational Scientific and Cultural Organization*), a equipe comandada por Jacques Delors (2003) traça quatro domínios para a educação, isto é, quatro formas de aprendizagem fundamentais ao longo da vida de um indivíduo, a saber:

1º Domínio: Aprender a conhecer

Além da aquisição de um repertório de saberes codificados, a Comissão prioriza que neste item o aluno aprenda a dominar os próprios instrumentos do conhecimento. A formação deve fornecer instrumentos, conceitos e referências resultantes dos avanços das ciências e dos paradigmas do nosso tempo. Portanto, aprender para conhecer supõe aprender a aprender, exercitando a atenção, a memória e o pensamento.

2º Domínio: Aprender a fazer

A segunda aprendizagem está mais estreitamente ligada à questão da formação profissional: como ensinar o aluno a pôr em prática os seus conhecimentos, a fim de adquirir, não somente uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais ampla, competências que tornem a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe.

As aprendizagens devem evoluir e não podem mais serem consideradas como simples transmissão de práticas mais ou menos rotineiras, embora estas continuem a ter um valor formativo que não é de desprezar.

3º Domínio: Aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros

A educação deve utilizar duas vias complementares: a descoberta progressiva do outro e ao longo de toda vida, a participação em projetos comuns de cooperação. Aprender a conviver nada mais é que desenvolver a

compreensão do outro e a percepção das interdependências, realizar projetos comuns e preparar-se para gerir conflitos, no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.

4º Domínio: Aprender a ser

Desde a sua primeira reunião, a Comissão reafirmou, energicamente, um princípio fundamental: a educação deve contribuir para o desenvolvimento total da pessoa - espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal, espiritualidade. Todo ser humano deve ser preparado para elaborar pensamentos autônomos e críticos, além de formular seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida.

Logo, o "aprender a ser" tem como objetivo melhor desenvolver a personalidade dos alunos para que assim possam agir com cada vez mais autonomia, de discernimento e de responsabilidade pessoal.

Oliveira (2005) traz os cinco pressupostos-chave, propostos por Lindeman, para a educação de adultos:

1. Aplicação da aprendizagem: Adultos são motivados a aprender à medida que percebem a aplicação imediata do aprendizado para resposta as suas necessidades e interesses.

2. Prontidão para o aprendizado: A orientação de aprendizagem do adulto está centrada na vida; por isto as unidades apropriadas para se organizar seu programa de aprendizagem são as situações de vida e não disciplinas.

3. Experiência: A experiência é a mais rica fonte para o adulto aprender; por isto, o centro da metodologia da educação do adulto é a análise das experiências.

4. Autonomia: Adultos têm uma profunda necessidade de serem autodirigidos; por isto, o papel do professor é engajar-se no processo de mútua investigação com os alunos e não apenas transmitir-lhes seu conhecimento e depois avaliá-los.

5. Motivação para aprender: As diferenças individuais crescem com a idade; por isto, a educação de adultos deve considerar as diferenças de estilo, tempo, lugar e ritmo de aprendizagem.

A Declaração de Hamburgo, publicada após trabalhos da 5ª Confitea – Conferência Internacional de Educação de Adultos (1997) reforça que a educação de adultos inclui a educação formal, a educação não-formal e o espectro da aprendizagem informal e incidental disponível numa sociedade multicultural, onde os estudos baseados na teoria e na prática devem ser reconhecidos.

O mesmo documento coloca que apesar do conteúdo referente à educação de adultos e à educação de crianças e adolescentes variar de acordo com os contextos socioeconômicos, ambientais e culturais, e também variarem as necessidades das pessoas segundo a sociedade onde vivem, ambas são elementos necessários a uma nova visão de educação, onde o aprendizado acontece durante a vida inteira. A perspectiva de aprendizagem durante toda a vida exige, por sua vez, complementaridade e continuidade.

Portanto, a educação de adultos deve seguir um caminho que leve em conta as experiências do homem adulto, que valorize e reconheça seus aprendizados tácitos.

O tema GENTE QUE FAZ SAÚDE foi escolhido pelo Brasil para promover o ano do trabalhador da saúde. Como estratégia de divulgação e envolvimento político-social, em 7 de abril de 2006, foi comemorado no dia o Dia Mundial da Saúde e lançado o Relatório Mundial intitulado "Trabalhando juntos pela saúde". Na publicação a Organização Mundial da Saúde (OMS) ressalta o papel crucial do pessoal da área de saúde para a efetividade dos serviços.

É proposta uma estratégia que valorize os profissionais em sua prática. São sugeridos processos educativos e práticas de recrutamento eficazes e éticas na entrada dos profissionais nos serviços, além de aumento do desempenho da força de trabalho mediante supervisão, compensação e formas de aprendizado ao longo da carreira.

A Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), instituída pela Portaria GM/MS nº 198, de 13 de fevereiro de 2004, foi alterada recentemente pela Portaria GM/MS nº 1.996, de 20 de agosto de 2007, que dispõe sobre novas diretrizes e estratégias para a implementação da PNEPS. É uma proposta de ação estratégica que visa a contribuir para transformar e qualificar as práticas de saúde, a organização das ações e dos serviços de saúde, os processos formativos e as práticas pedagógicas na formação e desenvolvimento dos trabalhadores de saúde.

Pode-se dizer que os processos baseados na Educação Permanente em Saúde destinam-se a públicos multiprofissionais e possuem enfoque nos problemas cotidianos das práticas das equipes de saúde. Pede-se que estejam inseridos de forma institucionalizada no processo de trabalho e devem utilizar pedagogias centradas na resolução de problemas, geralmente por meio de supervisão dialogada, oficinas de trabalho, realizadas preferencialmente, no próprio ambiente de trabalho.

As Tecnologias de Informação (TIs) são um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação. Têm como objetivos por agilizar, horizontalizar e tornar menos palpável (fisicamente manipulável) o conteúdo da comunicação e da captação, transmissão e distribuição das informações (sejam elas texto, imagem estática, vídeo e som).

Pierre Lévy, filósofo da informação que se ocupa em estudar as interações entre a Internet e a sociedade, aponta que "pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de seu percurso profissional serão obsoletas no fim de sua carreira". Ebert (2003), em publicação nacional, coloca a exigência do mercado por profissionais com mais qualificação, novas competências e habilidades, obrigando-os a um aprendizado contínuo.

Vários autores (MacDonald et al, 2008; Carbonaro,2008; Pulman et al, 2009) descrevem a aplicação de recursos on-line para incremento da aprendizagem em equipes interdisciplinares.

Kemper et al (2006) comparam o impacto no conhecimento, no grau de segurança e na comunicação de quatro formas de entrega de um conteúdo on-line, em curso totalmente a distância, para profissionais da saúde. Em seus resultados mostram ganhos semelhantes nas três áreas tanto na entrega de grande quantidade ("bolus") ou em pequena quantidade ("drip"), quanto na entrega por e-mail (*push*) ou através de *website (pull*).

Maio e Ferreira (2001) descrevem a real possibilidade de EaD, em disciplina médica tradicional da graduação. O aspecto positivo apontado pelos alunos foi a liberdade de horários e o negativo a falta de contato com o professor.

Sargeant et al (2004) apontam que os programas on-line para Educação médica Continuada podem ter três características principais: apresentação de conteúdo (textos, slides, material multimídia), interação com o conteúdo (questões e respostas freqüentes - FAQ, quiz) e interação inter-pessoal. Destacam que as percepções e experiências dos médicos são influenciadas pela qualidade do programa, grau de auto- responsabilidade, oportunidade de reflexão, o desenho educacional e pela quantidade de interação interpessoal.

A nomenclatura "educação apoiada em tecnologia" tem como intenção reunir os novos recursos tecnológicos (computador, Internet) no processo educacional da promoção da saúde.

2. OBJETIVOS

- Descrever e analisar os efeitos da Educação apoiada em tecnologias dos profissionais de saúde.

- Distinguir as características das tecnologias empregadas no processo de ensino e aprendizagem na área de promoção da saúde.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de uma reflexão teórica, de cunho descritivo e exploratório, oriunda da revisão narrativa da literatura científica correspondente ao uso de tecnologias em educação.

Pereira (2004), em sua obra sobre estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais, coloca que o dualismo entre a abordagem racional e a experimental reflete-se, nos dias de hoje, na oposição entre as pesquisas qualitativa e quantitativa. No entanto, o autor chama a atenção para o fato de que nem a primeira forma está isenta de quantificação e tampouco a segunda prescinde de raciocínio lógico. Ambas podem se interessar por qualquer objeto, sendo que a identidade de cada uma é expressa no campo dos métodos.

Minayo (1993) ressalta que, do ponto de vista metodológico, a investigação quantitativa e a qualitativa são apenas de naturezas diferentes. A primeira tem como campo de práticas e objetivos trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis. A segunda trabalha com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões.

Acompanhando a atual discussão sobre as vantagens e desvantagens dos diversos métodos de pesquisa, tanto na área da saúde (Minayo, 1993; Serapioni, 2000) quanto na área da educação (Ludke e André, 1986; Alves-Mazzotti, 2001), este trabalho apresente parte de um trabalho quali-quantitativo, com o intuito de relatar e discutir a utilização das duas abordagens para avaliar e compreender o impacto da educação apoiada em tecnologias no aprendizado da promoção da saúde.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Professor

Inicialmente, o recurso digital pode ser confundido com uma ferramenta, isto é, como uma alternativa de instrumentalizar práticas pré-existentes. Pode-se citar, por exemplo, a rapidez, a flexibilidade e a praticidade do meio eletrônico como vantagens importantes para a criação de hipertextos, isto é, textos com ligações para outros documentos (Fiorentini e Moraes, 2003). Contudo, tal tecnologia deve funcionar como convite para se repensar os processos educativos, a começar pelo papel do professor.

Para Maia (2002) não existe diferenciação entre o professor presencial, virtual ou semipresencial. Todos têm como foco principal o compartilhar de conhecimentos. Porém, é preciso particularizar dois pontos: não há mais restrição de tempo e espaço para a interação aluno-professor e o desenvolvimento dos AVAs exige do professor a interação com outros especialistas da área de computação.

A mesma autora defende, então, dois modelos de profissionais virtuais: o professor autor e o professor tutor. O primeiro desenvolve o teor do curso, que inclui a organização das aulas e a estruturação do material de apoio. O papel do professor tutor ou mediador é de promover a integração e relacionamento entre os participantes (Maia, 2002).

Para Ebert (2003), a educação apoiada em tecnologias traz um novo estilo de docência, nesta modalidade o

professor realiza múltiplas funções, ou seja, além de docente é administrador, orientador e facilitador. Citando Levy, a autora coloca que o professor passa a ser o “arquiteto cognitivo e o engenheiro do conhecimento”.

Kenski (2004) discute outras implicações da tecnologia no papel do professor. Destaca que a atualização permanente é condição fundamental para o bom exercício da profissão docente, tanto no conteúdo sobre a matéria ensinada,quanto no uso crítico das NTICs. Em capítulo sobre o assunto, a autora ainda coloca que é necessário o conhecimento de idiomas estrangeiros, de forma a permitir a interação e o diálogo, junto com os alunos, com outras realidades.Neste novo contexto, é preciso encarar os alunos como uma equipe de trabalho, com novos desafios e novas responsabilidades.

Os alunos na EaD

Os alunos também têm seu próprio estilo de aprender, “mediado” pela multimídia, há possibilidade de busca por temas que lhe sejam mais interessantes ou necessários, de acordo com seu estilo de leitura e aprendizagem. Contudo, a proposta de aprendizagem apoiada em tecnologias deve ser permeada por responsabilidade e auto-disciplina (Ebert, 2003).

Há consenso entre os educadores que para o sucesso do processo de aprendizagem é essencial conhecer a idade, ocupação, nível sócio econômico e os hábitos de estudo dos alunos.

Apesar da premissa atual de que a tecnologia faz parte da vida das pessoas de grupos etários muito variados, é necessário discutir as diferenças entre gerações para entender os resultados da educação apoiada em tecnologias.

Um jovem de 20 anos que esteja agora no ensino superior constitui um exemplo do que Prensky (2001) designa de Nativo Digital, ou seja, um indivíduo que cresceu com toda esta evolução da Web e da tecnologia em geral. Os nativos digitais convivem diariamente com computadores, videogames, música digital, celulares e demais recursos eletrônicos. Não se preocupam com a leitura do manual de instruções nem recorrem a técnicos especializados, ou seja, atrevem-se a descobrir por si o funcionamento da tecnologia que têm entre mãos.

Ao conceito de nativos digitais, Prensky contrapõe o de imigrantes digitais, isto é, os indivíduos que não tendo nascido no mundo digital, em determinada altura se sentiram atraídos e mostraram interesse pelas tecnologias. Os imigrantes digitais terão sempre de se adaptar ao ambiente e acrescentar novas aprendizagens às anteriormente conseguidas.

A diferença entre um Nativo Digital e um Imigrante Digital, em termos de domínio e de esforço de utilização da tecnologia, é análoga à mestria com que uma pessoa que cresceu num determinado país domina a língua e a cultura, em relação a alguém que tenha imigrado na idade adulta de um país com uma língua e uma cultura diferentes (Prensky, 2001).

Recursos didáticos

Para que o processo de ensino-aprendizagem seja proveitoso e produza os resultados esperados, é necessário que sejam adotados métodos e técnicas adequadas (Farrow, 2005). Em dissertação, Barbosa (2001) resume conceitos importantes na área das tecnologias educacionais. Ao discutir o método de ensino, ou seja, o roteiro geral para o desenvolvimento da atividade de ensino-aprendizagem, o autor aponta três tipos de métodos:

a) individual: situa-se na linha da reflexão, do trabalho pessoal de aprofundamento, de pesquisa;

b) socializado: usado no momento da comunicação. Pressupõe e exige que tenha havido, ou que venha a haver, posteriormente, atividade individualizada;

c) sócio-individualizado: une os dois métodos anteriores. Ao mesmo tempo em que comunica alguma coisa, ela é aprofundada através da reflexão, da pesquisa, da integração pessoal.

Quando menciona as técnicas de ensino, entendidas como formas concretas de proceder, Barbosa cita Hilst (1994) e também indica três técnicas:

a) expositiva ou de comunicação: transmite uma mensagem codificada, seja por palavras, símbolos visuais ou sonoros. Sua maior característica é que suas idéias vêm estruturadas.

b) técnica de interrogação ou indagação: implica uma comunicação e aprofundamento dialogado dos assuntos. Existe sempre um elemento de dúvida, que é respondido de várias formas, seja através da resposta oral, seja pela pesquisa ou reflexão.

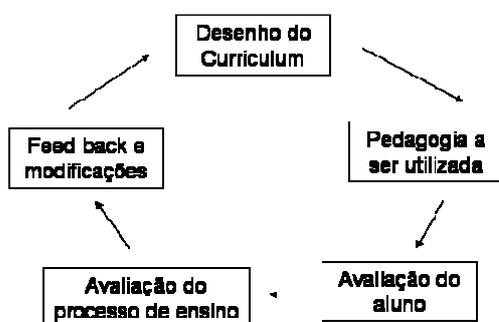
c) técnica de pesquisa ou experimentação: consiste no estudo, na procura dos elementos fundamentais de uma situação, na sua análise, na posterior síntese e na comunicação dos resultados.

O critério principal, para a decisão sobre qual o método e técnica que deverá adotar deve ser o que atenda a situação concreta. Bons métodos e técnicas precisam atender características, capacidade, objetivos, aspirações, necessidades e possibilidades, recursos e circunstâncias (não só do aluno, mas do ambiente e de todos os elementos envolvidos no processo da educação).

Para o desenvolvimento de um curso a distância via Web, McKimm et al (2003) sugerem como primeiro passo, a reflexão sobre perguntas como: qual o propósito educacional do projeto? Quais os valores a EaD acrescentará aos alunos e professores?Quais os recursos e conhecimentos necessários para a execução do projeto? Na mesma publicação, são apontados como ferramentas

típicas: programação do curso, matérias didáticos (slides, artigos), comunicação via e-mail e canais de discussão, avaliações, recursos para gerenciamento da participação dos alunos e links para outros websites de apoio.

São ressaltadas as vantagens da educação a distância via web: possibilidade de reunir recursos de diferentes formatos, caminho efetivo para disponibilizar materiais, disponibilidade em vários locais e a qualquer momento, potencial para diferentes públicos alvos, encoraja um ensino mais independente e ativo, proporciona fontes suplementares aos programas convencionais. São comentadas como desvantagens: necessidade de acesso a infra-estrutura e equipamentos computador adequados, os alunos podem se sentir isolados.

A figura 1 traz o que os autores apresentam como o círculo do aprendizado que deve ser valorizado no planejamento de um curso via web.

Fonte: adaptado de McKimm et al 2003

De acordo com Barbosa (2001) os recursos didáticos são os recursos humanos e materiais que o professor utiliza para auxiliar e facilitar a aprendizagem. São chamados também de meios didáticos, recursos audiovisuais ou material instrucional. A natureza e a qualidade dos recursos didáticos utilizados podem afetar substancialmente a experiência educativa dos estudantes, podendo distrair ou atrair o interesse (Farrow, 2003).

Atualmente, verifica-se grande diversidade nos meios usados para a EaD (Ricardo, 2005). Vale mencionar que estes recursos podem envolver a comunicação assíncrona, isto é, as pessoas aprendem por meio de uma rede de computadores em qualquer hora e em qualquer lugar, sem a participação simultânea de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Como exemplo de ferramenta de cooperação assíncrona, pode-se citar o correio eletrônico. Já na comunicação síncrona, as pessoas estabelecem comunicação de forma simultânea, contando com outras ferramentas de cooperação (como chats).

Apresentaremos a seguir as definições de alguns recursos didáticos usados na EaD, propostas no glossário de termos de EaD (2005) e no dicionário interativo da educação brasileira.

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)– Ferramenta, de software, desenvolvida para proporcionar a possibilidade de aprendizado com utilização da Internet e das tecnologias de Informação e de comunicação. Podem ser destacados como exemplos: o *Cybertutor*, *software* desenvolvido pela disciplina da Telemedicina da FMUSP e o TelEduc desenvolvido pela Unicamp.

Blog (abreviação de *weblog*): ferramenta assíncrona: qualquer registro freqüente de informações pode ser considerado um blog (últimas notícias de um jornal on-line, por exemplo). O que distingue o blog de um site convencional é a facilidade com que podem ser feitos registros para sua atualização e comentários sobre as matérias. As mensagens (*posts*) dos usuários são organizadas automaticamente pelo próprio sistema. (Serrano e Barbosa, 2005 e Bertocchi, 2004). Além da interação com o(a) leitor(a) na forma de comentários, provedores gratuitos de blogs permitem a criação de enquetes e listas de links (OOmen-Early e Burke, 2007)

Chat: ferramenta de cooperação síncrona caracterizada por ser um ambiente em que alunos e professores estabelecem comunicação intermediada por computadores de forma simultânea (ao mesmo tempo).

Correio eletrônico ou e-mail: Mensagem, geralmente textual, enviada de uma pessoa para outra por meio do computador.

Ciberespaço: Termo utilizado para caracterizar o ambiente onde ocorre a interação humana através de redes de computadores, acessando-se páginas web, usando-se correio eletrônico, jogos, simuladores etc.

Grupo de discussão – (Ferramenta Cybertutor e TelEduc) Permite debater assincronamente temas relevantes no ambiente educacional virtual.

Grupo de e-mails: No grupo de e-mails, os seus membros trocam mensagens como forma de participação. Seu funcionamento é razoavelmente simples: uma mensagem enviada a um endereço de e-mail específico, compartilhado pelo grupo, é enviada a todos os outros membros. Uma das vantagens do uso deste sistema é a fácil adaptação dos participantes, muitas vezes novatos em relação à comunicação on-line.

Hipertexto: texto eletrônico caracterizado por permitir sub-entradas, reenvios e múltiplas conexões. O hipertexto possui links incorporados, os chamados hyperlinks. Esses links são ativados, por exemplo, clicando na palavra sublinhada ou em um gráfico realçado em uma página da Web. Ao clicar em um hyperlink, segue-se para outro documento que pode ser outra página de informações, outro site da Internet, filmes, figuras ou sons.

Jogos educativos: considerados ambientes de aprendizagem que não fornecem o conteúdo diretamente ao aluno, mas que se utilizam do cognitivismo, ou seja, o

aluno aprende através da busca, da descoberta e do raciocínio.

Videoconferência: tecnologias utilizadas para conectar duas ou mais pessoas, em dois ou mais locais, através de transmissão de vídeo, analógica ou digital. Uma videoconferência pode conectar pessoas no modo ponto-para-ponto ou multipontos, também chamada de teleconferência.

Videostreaming: tecnologia que permite difusão de áudio e vídeo pela Internet ou redes privadas ao vivo ou sob demanda

Em artigo sobre o ensino semi-presencial como resposta às crescentes necessidades de educação permanente ressalta-se o fato de que o material didático é o “mediador” do processo de interação do aluno com os conteúdos curriculares. Espera-se que o material didático seja auto-explicativo, motivador e com possibilidade de adaptação a diversos tipos de aprendizagem. Deve primar pela interatividade, praticidade, autonomia além de mostrar coerência e consistência com a proposta do curso. Entretanto, para que a internet cumpra seu papel de espaço integrador do individuo com o conhecimento é necessário que sejam utilizados recursos que possam ser compreendidos pelos potenciais usuários (Ebert, 2003).

Avaliação

Morrison (2003) alerta para o fato de que é preciso desenvolver não somente as peças envolvidas na construção do processo de ensino-aprendizado, outro ponto importante é a sua avaliação de forma geral. O autor diferencia, inicialmente, avaliação (*evaluation*) e pesquisa educacional. A última almeja produzir resultados generalizáveis e segue orientações de comitês de éticas. Já a avaliação é um processo contínuo que busca responder a questões locais.

O autor defende que a avaliação deva fazer parte do planejamento do curriculum, por ser um processo positivo que contribui para o desenvolvimento do ensino médico. O envolvimento dos alunos é bastante valorizado e os avaliadores são estimulados a utilizar a avaliação para corrigir deficiências, melhorar conteúdos e métodos.

Também são sugeridas questões: quais os objetivos da avaliação? De quem e onde serão coletados os dados? Quem analisará os dados? Qual tipo de análise, interpretação e decisões serão tomadas e por quem? Quem terá acesso aos resultados da avaliação?

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecer as diferentes possibilidades e interfaces entre os momentos da educação presencial e à distância apoiados em tecnologias pode subsidiar melhorias no trabalho docente e sua apreensão pelos estudantes.

Os modelos educacionais que estimulam a participação de sujeitos na construção do conhecimento, de modo crítico e reflexivo, devem explorar bem o uso das tecnologias como suporte para o “aprender a aprender”.

Cada estratégia deve ser entendida em suas limitações e potencialidades com o intuito de aproveitar ao máximo sua efetividade no processo ensino-aprendizagem, sem que se crie uma “dependência tecnológica” ou a ilusão de que o método é superior a relação intersubjetiva estabelecida em sala de aula.

Espera-se com esta reflexão que a utilização destes variados recursos favoreça a sinergia entre as ações de professores e estudantes a fim de estimular a educação permanente tanto no âmbito dos serviços e mundo do trabalho, mas também contribuam para o auto-conhecimento e a convivência em família e sociedade nas diferentes fases da vida.

REFERÊNCIAS

Alves-Mazzotti, A.J. Relevância e Aplicabilidade da Pesquisa Em Educação. Cadernos De Pesquisa. 2001; 113: 39-50.

Barbosa, P. O. D. Análise do Uso das Técnicas de Ensino e Recursos Didáticos Aplicados Nos Cursos de Qualificação Profissional: Um Estudo de Caso no CEFET-PR. Florianópolis, 2001. Dissertação [Dissertação De Mestrado] São Calors: UFSC: Engenharia De Produção, 2001.

Bertocchi S. Blogs como Ferramentas Pedagógicas, Publicado no Universo EaD, Informativo do Senac São Paulo de Agosto de 2005 (Http://Www.Ead.Sp.Senac.Br/Newsletter/Agosto05/Destaque/Destaque.Htm) (Acesso 14/05/2006).

Bordenave, J. D; Pereira, A. M. Estratégias de Ensino-Aprendizagem. Rio de Janeiro. Edta Vozes 14ª Edição. 1977.

Brasil. Portaria GM/MS Nº 1.996 de 20 de Agosto de 2007. Dispõe Sobre as Diretrizes Para a Implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. DOU, Brasília, DF, N. 162, 22 Ago. 2007. Seção I.

Carbonaro M; King S; Taylor, E; Satzinger, F; Snart, F; Drummond, J. Integration Of E-Learning Technologies In An Interprofessional Health Science Course. Med Teach. 2008; 30:25-33.

Delors J. Educação: Um Tesouro A Descobrir. 8° Edição. São Paulo: Cortez.2003

Dowbor, F.F; Carvalho, S; Luppi, D. Quem Educa Marca O Corpo Do Outro. São Paulo: Edta Cortez; 2007.

Ebert, C. R. C. O Ensino Semi-Presencial Como Resposta Às Crescentes Necessidades De Educação Permanente. Educar. 2003; (21):83-98..

Farrow, R. ABC Of Learning And Teaching Creating Teaching Materials. BMJ. 2003; 326; 921-923

Fiorentini, L. M. R; Moraes, R. A (Orgs). Linguagens E Interatividade Na Educaçao A Distância. 1. Ed. Rio De Janeiro: Editora DP&A, 2003.

Kemper, K. J; Gardiner, P; Gobble, J; Mitra, A; Woods, C. Randomized Controlled Trial Comparing Four Strategies For Delivering E-Curriculum To Health Care Professionals. BMC Med Educ. 2006, 6:2.

Kenski, V. M. Tecnologias E Ensino Presencial E A Distância. 2ª Edicação.Campinas SP. Edta Papirus. 2004.

Lüdke, M; André, Meda. Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo. Edta Pedagógica E Universitária Ltda. 4ª Edição 1988.

Macdonald, C. J, Stodel, E. J; Chambers, L. W. An On-Line Interprofessional Learning Resource For Physicians, Pharmacists, Nurse Practitioners And Nurses In Long-Term Care: Benefits, Barriers And Lessons Learned. Inform Health Soc Care. 2008; 33:21-38

Maia, C. Guia Brasileiro De Educação A Distância. São Paulo: Editora Esfera, 2002.

Maia, I. F; Valente, J. A; Rangel, R. Desenvolvimento Da Relação De Cooperação Mediada Por Computador Em Ambiente De Educação A Distância. Interface. 2006; 10: 427-441.

Maio, M; Ferreira, M. C. Experience With The First Internet-Based Course At The Faculty Of Medicine, University Of São Paulo. Rev. Hosp. Clin. 2001; 56(3): 69-74.

Mckimm J; Jollie, C; Cantillon, P. Abc Of Learning And Teaching Web Based Learning. BMJ. 2003; 326;870-873

Minayo, M. C. S; Sanchez, O. Quantitativo & Qualitativo: Oposição Ou Complementariedade? Cad Saúde Pública.1993; 9 (3): 239-262,.

Morrison, J. Abc Of Learning And Teaching In Medicine: Evaluation. BMJ. 2003; 326;385-387.

Oliveira, A. B. Andragogia- A Educação De Adultos. [On-Line] Disponível Na Internet Via Http://Www.Serprofessoruniversitario.Pro.Br/Ler.Php?Modulo=1&Texto=13 Data.10/10/2009.

Oomen-Early, J. S. Burke Entering The Blogsphere: Blog The Teaching And Learning Tools In Health Education. IEJHE 2007; 10:186-196.

Opas Relatório Mundial Da Saúde 2006 Versão Preliminar Em Português Disponível Em Http://Www.Opas.Org.Br/Gentequefazsaude/Documento/Rel_Tra_Sau.Pdf[16/04/06].

Pereira, J. C. R. Análise De Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas Para As Ciências Da Saúde, Humanas E Sociais. São Paulo: Edta Da Universidade De São Paulo. 3ª Edição. 2004.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. [On-Line]. Disponível Em Http://Www.Educause.Edu/Ir/Library/Powerpoint/SAC0504.Pps [Consultado Em 10/8/2009].

Pulman, A; Scammell, J; Martin, M. Enabling Interprofessional Education: The Role Of Technology To Enhance Learning. Nurse Educ Today. 2009;29:232-239.

Ricardo, E. J. (Org). Educação Corporativa E A Educação A Distância. Rio De Janeiro: Qualitymark, 272p.

Sargeant, J; Curran, V. Et Al. Interactive On-Line Continuing Medical Educational: Physicians'perceptions And Experiences. J Contin Educ Health Prof. 2004; 24:227-236

Serapioni, M. Métodos Qualitativos e Quantitativos Na Pesquisa Social Em Saúde: Algumas Estratégias Para A Integração. Ciência & Saúde Coletiva, 2000; 5 (1): 187-192.

Serrano, C. A; Barbosa, C. A. P. O Blog Como Ferramenta Para Construção Do Conhecimento E Aprendizagem Colaborativa, Publicado Nos Anais Do 12º Congresso Internacional De Educação A Distância, ABED, 2005.

Efeito dos emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato em composição de chocolates e coberturas sabor chocolate

Viviane Maria Morais Léo
Francieli Cristina Alves
Kerolyn Beatriz Gonzalez Surita
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
elisangela.brambilla@mavalerio.com.br

Elisangela Aparecida de Carvalho Brambilla
Leandro de Almeida Cordeiro
Patrícia Dias da Rocha
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
paty.patricia05@hotmail.com

RESUMO

Cada vez mais a química está presente na indústria de alimentos, principalmente através de aditivos. A proposta deste trabalho acadêmico é demonstrar os efeitos dos emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato na reologia de chocolates e coberturas sabor chocolate (*compounds*) melhorando sua viscosidade e escoamento (fluidez), resultando em melhorias no processo e rendimento do produto na aplicação final.

Palavras chave

Emulsificante, chocolate, lecitina de soja, poliglicerol polirricinoleato, viscosidade

ABSTRACT

The purpose of this paper is to demonstrate the effect of emulsifying soy lecithin and polyglycerol polyricinoleate on the rheology of chocolate and chocolate coating improving the viscosity and fluidity, resulting in improvements in process and product yield in the final application.

Keywords

Emulsifier, chocolate, soy lecithin, polyglycerol polyricinoleate, viscosity

1. INTRODUÇÃO

No início do século XVI a civilização Asteca, localizada no centro do México, era bastante desenvolvida. Muitos povos acreditam que os astecas foram os primeiros a desenvolver o chocolate. No entanto o chocolate existe há mais tempo. Os antigos Maias, que habitaram o que atualmente é o sul do México e América Central, já comiam chocolate. De fato a palavra “cacau” é Maia: desde 500 AC, os Maias escreviam sobre cacau nas suas cerâmicas. Alguns acreditam que o chocolate pode ser até mais antigo, datando da época da civilização Olmec, que precedeu a dos Maias (Castro, 1999).

O Brasil já foi o maior produtor de cacau do mundo. Atualmente sua produção encontra-se em decadência. A maioria das lavouras, localizadas no Sul da Bahia, nas regiões de Ilhéus e Itabuna, foi atacada pela *Vassoura-de-bruxa*, praga resistente a qualquer tipo de defensivo. O fungo *Crinipellis perniciosa* ataca os frutos, as folhas e os brotos de cacaueiro. Essa praga chegou à região em 1989 e já infectou 95% das lavouras (Castro, 1999).

O chocolate está entre as guloseimas favoritas de crianças e adultos. Barras de chocolate, bolo de chocolate, biscoitos com gotas de chocolate, sorvete de chocolate, chocolate quente e calda de chocolate, são algumas delas. Em média, cada brasileiro consome 2,1 kg de chocolate por ano; na Alemanha, campeã mundial de consumo per capita, são 11,1 kg por habitante a cada ano (Revista Aditivos & Ingredientes, 2007).

Atualmente a formulação base dos chocolates é composta de açúcar, cacau em pó e/ ou líquor de cacau, manteiga de cacau, leite em pó, gordura anidra de leite, emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato, também chamado pela legislação de ésteres de ácido ricinoléico interesterificado com poliglicerol (PGPR), e aromatizante vanilina. Salientamos que em diversas formulações são adicionadas gorduras alternativas, classificadas como CBS (*Cocoa Butter Substitute* – substituto de manteiga de cacau) e CBE (*Cocoa Butter Equivalente* – equivalente de manteiga de cacau) em percentuais determinados por legislação. *Compounds* utilizam na composição gorduras vegetais hidrogenadas, fracionadas ou interesterificadas, de origens láuricas e não-láuricas. As etapas de processo podem ser resumidas em: homogeneização em misturador ou concha, refino, moldagem e cristalização; ou pré-refino, refino, conchagem, moldagem e cristalização.

Os emulsificantes são importantes aditivos utilizados no preparo de massas de chocolates e *compounds*, atuando sobre a reologia, reduzindo a viscosidade (Minifie, 1999) e aumentando o limite de escoamento (fluidez) durante e após refino da massa. Além disso, aumenta a uniformidade, o

brilho e previne a formação de *fat bloom* em chocolates e *compounds*. O uso de emulsificantes em chocolates também pode reduzir a quantidade de gordura a ser adicionada na formulação (Vissotto, 2008) e aumentar o rendimento em produtos recobertos, abrangendo assim aspectos econômicos.

O limite de escoamento é a quantidade de energia necessária para que a massa de chocolate comece a se movimentar e a viscosidade pode ser definida como a quantidade de energia necessária para que a massa de chocolate ou *compound* se mantenha em movimento (Efraim, 2008).

Existe, portanto, uma quantidade de adição adequada para cada massa de chocolate e *compound*, considerando-se a formulação e a qualidade das matérias-primas; a quantidade ótima é maior conforme a quantidade de água, pois a lecitina possui duas partes distintas (Vissotto, 2008). Uma parte que atrai a água (hidrofílica) e outra que atrai gordura (lipofílica). Os grupos hidrofílicos se juntam com as moléculas de água na superfície dos cristais de açúcar. Isto reduz a fricção, aumenta a mobilidade das partículas e libera a manteiga de cacau ou a gordura vegetal para redução da viscosidade. No chocolate ou *compound*, a parte da lecitina que atrai a água, é atraída pelo açúcar, por possuir estrutura química similar. Sendo assim, o contato entre os cristais de açúcar passam a não ser mais direto devido à penetração da lecitina entre eles, ocasionando a lubrificação, que acarreta uma diminuição de viscosidade (Antolini, 2007).

A lecitina reduz tensão interfacial entre a manteiga de cacau e as partículas não gordurosas. Isto resulta na redução da quantidade de manteiga de cacau requerida para cobrir a superfície de cada partícula.

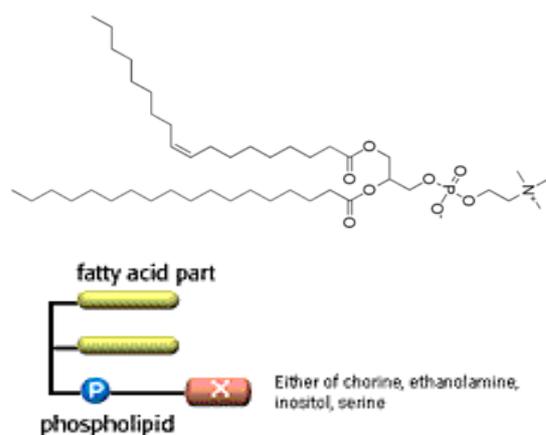



Figura 01: Estrutura química da lecitina de soja

(http://www.rikenvitamin.jp/int/emulsifier/basic/kind.html)

O poliglicerol polirricinoleato é fortemente lipofílico, solúvel em gorduras e óleos e insolúvel em água e álcool etílico (Riken Vitamin, 2010).

Normalmente o poliglicerol polirricinoleato é empregado associado com a lecitina de soja, atua diminuindo o limite de escoamento, sendo que o nível máximo permitido por legislação é de 0,5%.

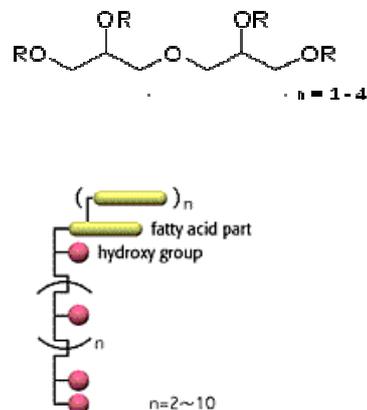



Figura 02: Estrutura química do poliglicerol polirricinoleato

(http://www.rikenvitamin.jp/int/emulsifier/basic/kind.html)

Chocolates e *compounds* possuem um comportamento reológico não-newtoniano, sendo considerado um fluído pseudoplástico. A modelagem do comportamento reológico do chocolate fundido foi objeto de extensivas pesquisas (Vissotto, *et al* 1999).

A viscosidade plástica e o limite de escoamento da massa de cacau são influenciadas por fatores como: conteúdo de matéria graxa e umidade, presença de lecitina e outros emulsificantes, tempo de conchagem, grau de temperagem, tamanho de partícula, temperatura e outros. Alguns destes fatores estão relacionados com a própria composição do produto e outros referem-se a diferenças no processo de produção (Vissotto, *et al* 1999).

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito dos emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato na reologia de chocolates e *compounds* após o refino da massa e aplicação do produto final.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

A massa base de *compound* ao leite, com gordura fracionada láurica, sem adição de emulsificantes, fornecida pela Mavalério Ltda. (Itatiba-SP), foi processada em misturador e refinada.

Foram utilizados emulsificantes lecitina de soja Solec N, fabricante Solae e, poliglicerol polirricinoleato Grinsted PGPR 90, fabricante Danisco.

Equipamentos e utensílios

Para determinação da viscosidade das amostras de *compound* utilizamos:

- viscosímetro Visco Star-R – marca Fungilab (Figura 03);

- *spindle* R4 (Figura 04);
- béquer plástico de 250 ml;
- béquer plástico de 50 ml;
- termômetro digital calibrado.

Figura 03: Viscosímetro Visco Star – R – Fungilab, cedido para análise de viscosidade *in loco* (Autores).

Figura 04: *Spindle* R4, utilizado para cisalhar as amostras (Autores).

3. PROCEDIMENTO

As propriedades reológicas foram determinadas utilizando-se viscosímetro digital, marca Fungilab, modelo Visco Star R, e seguindo método de análises desenvolvido pela Mavalério (POP.CQ.007, revisão 000), baseada no modelo de Casson, convertida na medida de centipoise (cP).

Durante os experimentos as amostras foram mantidas a temperatura de 50°C (± 1°C), monitoradas através de termômetro digital calibrado.

As amostras foram colocadas em béquer plástico de 250 ml. Posteriormente foi inserido nas amostras o *spindle* R4. As rotações do *spindle* foram estabelecidas conforme descrito na metodologia (60 rpm – 100 rpm) por 1 minuto e as leituras de tensão de cisalhamento correspondentes, armazenadas na memória do equipamento. Com os resultados foram construídas curvas com a tensão de cisalhamento. Foram feitas três determinações para cada amostra analisada. Sendo, amostra A (sem adição de emulsificantes, amostra B (com adição de 0,3% de lecitina de soja) e amostra C (com adição de 0,3% de lecitina de soja e 0,2% de poliglicerol polirricinoleato).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Não foram localizados na literatura pertinente à Reologia valores de limite de escoamento e viscosidade. Desta forma, no Quadro 1A e Figura 04 estão representados os dados obtidos através das análises instrumentais com viscosímetro.

Amostra	1ª leitura centipoise (cP)	2ª leitura centipoise (cP)	3ª leitura centipoise (cP)
A - sem adição de emulsificantes	4156	4205	4182
B - com adição de lecitina de soja	2830	2753	2780
C - com adição de lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato	2503	2448	2325

Quadro 1A. Determinação de viscosidade em cobertura sabor chocolate – efeito da adição de emulsificantes (Autores).

Pela observação do Quadro 1A é possível notar que a viscosidade diminui com a adição dos emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato.

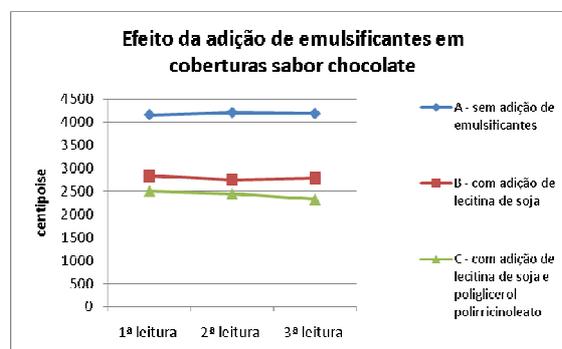



Figura 05: Plotagem em gráfico referente aos resultados do Quadro 1A – Determinação de viscosidade em cobertura sabor chocolate – efeito da adição de emulsificantes (Autores).

Chocolate Amargo		
Lecitina, %	Viscosidade plástica (poise)	Valor de escoamento (dynes/cm^2)
0,3	18,5	155
0,7	17,1	221
1,3	12,4	285

Quadro 2A: Valores experimentais referentes à adição de lecitina de soja demonstrando efeitos na viscosidade e escoamento (Minifie, 1999, tabela 4.3., p. 123).

Chocolate Amargo		
PGPR %	Viscosidade plástica (poise)	Valor de escoamento (dynes/cm^2)
0,1	12,5	151
0,2	14,8	82
0,5	14,9	13

Quadro 3A: Complemento aos valores experimentais referentes ao Quadro 2A, com adição de poliglicerol polirricinoleato (PGPR), demonstrando efeitos na viscosidade e escoamento (Minifie, 1999, tabela 4.3., p. 123).

Chocolate ao leite contendo 0,5% de lecitina		
PGPR adicionado, %	Viscosidade plástica (poise)	Valor de escoamento (dynes/cm^2)
Zero	15,3	72
0,1	15,2	64
0,2	15,6	56
0,3	17,4	30
0,4	16,4	26

Quadro 4A: Valores experimentais em chocolate aos leite com 0,5% de lecitina com adição de variadas quantidades de PGPR, demonstrando efeitos na viscosidade e escoamento (Minifie, 1999, tabela 4.4., p. 123).

Usualmente, o limite de escoamento é realizado através de aplicação como recobrimento, preferencialmente em superfície regular.

Figura 06: 27% de gordura, 0,3% de PGPR e 0,3% lecitina (Vissotto, 2008).

Figura 07: 33% de gordura e 0,3% lecitina (Vissotto, 2008).

Pela observação das Figuras 06 e 07, é possível constatar que o limite de escoamento aumenta com a adição do emulsificante poliglicerol polirricinoleato

5. CONCLUSÃO

Através de literatura técnica e dos experimentos realizados, demonstrou-se que o uso dos emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato reduzem a viscosidade e aumentam o limite de escoamento das massas de chocolate e coberturas.

No entanto, observa-se que fatores como quantidade adicionada de emulsificantes, formulação e processo podem interferir nos resultados de viscosidade e escoamento de chocolates e *compounds*.

Portanto, o uso de lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato deve ser estabelecido conforme legislação vigente no país e considerando a formulação e processamento do chocolate ou *compound*, para que os efeitos dos emulsificantes sejam satisfatórios.

REFERÊNCIAS

Antolini, P. R. (2007). Apostila Curso de Fabricação de Chocolate. pp. 06.

Castro, D. (1999). A História do Chocolate. Disponível em: http://www.icb.ufmg.br/biq/prodap/teste.pdf Acesso em 07/05/2010.

Efraim, P. (2008). Produtos Moldados e Recobertos, Cereal Chocotec, Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL).

Minifie, B. W. (1999). Chocolate, Cocoa, and Confectionary: Science and Technology, 3. ed. Maryland: Aspen Publishers. pp. 111-133.

Revista Aditivos e Ingredientes, Insumos para alimentos e bebidas nº 53. (2007). Chocolate: aspectos positivos e negativos. pp. 29.

Riken Vitamin, (2010). Kind of Food Emulsifiers. Disponível em: http://www.rikenvitamin.jp/int/emulsifier/basic/kind.html Acesso em: 12/05/2010.

Vissotto, F. Z., Luccas, V., Bragagnolo, N., Turati, J. M., Grimaldi, R., Figueiredo, M. S. (1999). Caracterização Físico-química e reológica de Chocolates Comerciais Tipo Cobertura Elaborados com Gorduras Alternativas, Brazilian Journal of Food Technology. pp. 139-148.

Vissotto, F. Z. (2008). Apresentação Ingredientes utilizados na fabricação do chocolate, Cereal Chocotec, Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL)

.

Oficina de Fotografia: ”Click” Estou Fazendo Química

Lisete Maria Luiz Fischer
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
lmfischer@faccamp.br

Camila Beu da Silva
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
ca_beu@yahoo.com.br

M. Emília L. Gerez Davini
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
emiliagerez@gmail.com

RESUMO
O presente artigo apresenta o Projeto Arte na Lata como tema interdisciplinar que integra várias áreas do conhecimento, tais como História da Ciência, Química, Física, Comunicação Social. A proposta envolve uma metodologia voltada para as oficinas, utilizando o método Pinhole como ferramenta para a obtenção de imagens utilizadas no curso de Química da FACCAMP.

Palavras chave
Interdisciplinaridade, fotografia, transformações químicas.

ABSTRACT
This article presents the Art Project in Lata as an interdisciplinary theme that integrates several areas of knowledge, such as History of Science, Chemistry, Physics, Social Communication. The proposal involves a methodology oriented workshops, using the Pinhole as a tool for obtaining images used in Chemistry course of FACCAMP.

Keywords
Interdisciplinary, photo, chemical transformations.

1. INTRODUÇÃO

O Projeto Arte na Lata nasce como proposta pedagógica a fim de motivar e desenvolver o pensar científico, trazendo os conteúdos conceituais para a prática.

A utilização da oficina como prática pedagógica no curso de Química tem por objetivo:

- reduzir a dicotomia teoria-prática,
- explorar uma Química fenomenológica, contextualizada e interdisciplinar,
- explorar novas linguagens.

Um ponto importante a ser destacado é que a oficina se torna um espaço de interação social onde as pessoas se envolvem, definem e redefinem o conhecimento.

Esta interação social é fundamentada na teoria de Vygotsky em relação a desenvolvimento e aprendizado.

“O processo de desenvolvimento do ser humano, marcado por sua inserção em determinado grupo cultural, se dá “de fora para dentro”. Isto é, primeiramente o indivíduo realiza ações externas, que serão interpretadas pelas pessoas ao seu redor, de acordo com os significados culturalmente estabelecidos”.

Adequando-se à teoria de Vygotsky as oficinas de química procuram trabalhar na zona de desenvolvimento proximal, guiando o aluno ao seu nível máximo de desenvolvimento cognitivo. Zona de desenvolvimento proximal é o que está compreendido entre o nível de desenvolvimento real, ou seja, entre aquilo que já se conhece e domina, e o nível de desenvolvimento potencial, aonde com a mediação do professor ou de um colega mais capaz chega-se à compreensão do objeto em estudo.

“A zona de desenvolvimento proximal refere-se, assim, ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas em seu nível de desenvolvimento real”.

Nas Oficinas de Química, por meio de uma visão fenomenológica, associa-se teoria e prática em condições necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. É importante que a aprendizagem se dê de forma construtivista, ou seja, que o aluno busque de forma pessoal o conhecimento, ao trilhar por um caminho que ele mesmo tenta construir, onde faz inferências, levanta hipóteses e tira suas conclusões de maneira independente, e/ou mesmo ao interagir com outros colegas e professor numa espécie de sócio-construção.

Desta maneira, elas funcionam como “organizadores prévios” – estratégia proposta por AUSUBEL com fins de manipular a estrutura cognitiva, cujo intuito é provocar correlações entre o conhecimento que o aprendiz sabe e o que ele deverá vir a saber, para que esse conhecimento seja aprendido de forma significativa.

2. OFICINA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA

Relativamente aos conteúdos conceituais a Oficina Arte na Lata foca compostos químicos, reações redox e história da ciência. Como conteúdos procedimentais destacam-se a imagem como geradora das discussões sobre o fazer científico, bem como a montagem do arranjo experimental. Por fim os conteúdos atitudinais estão direcionados a despertar nos alunos a análise da semiótica social, incluindo nas oficinas engajamentos culturais, afetivos e estéticos, tudo seguindo uma didática preestabelecida entre os responsáveis e monitores das atividades. Há estudos que comprovam que as imagens são mais facilmente lembradas do que as apresentações verbais.

Diante das pesquisas de que os jovens aderem com maior facilidade a ações que estejam próximas às suas realidades e que agucem o visual, propomos a atividade Pin Hole como forma de criar uma relação de intimidade com o objeto câmera fotográfica. O Pin Hole ou Câmara Escura é uma modalidade de fotografia artesanal na qual é utilizada uma caixa vedada à luz e papel fotográfico para o processo de captura de imagem e ainda compostos químicos, o revelador Kodak Dektol, o interruptor Kodak PROFESSIONAL EKTAFLO e o fixador KODAK PROFESSIONAL.

Em sala vedada da luz externa, com iluminação própria para não afetar o papel fotográfico P&B, e utilizando bandejas, serão revelados os papéis, bem como será realizada a negativação dos mesmos.

A discussão com os alunos sobre o tempo de reação de cada composto, o que acontece com o papel em contato com a luz natural, que a primeira imagem obtida terá papel de negativo deverá acontecer em etapas.

Na construção das máquinas Pinhole utiliza-se lata de achocolatado em pó de alumínio, vedada com papel cartão preto fosco, e fita isolante preta. As figuras 1, 2, 3 e 4 mostram algumas etapas do processo de manufatura.

Figura 1- Montagem inicial- materiais.

Figura 2 – Preparação do orifício para passagem da luz.

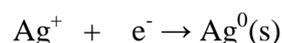
Figura 3 – Montagem da parte interna das latas.

Figura 4 – Montagem da parte externa das latas.

3. UM POUCO DA HISTÓRIA DA FOTOGRAFIA COM A ÓTICA DA QUÍMICA

No início do século XVII, o desenvolvimento da química permitiu, pela primeira vez, que o registro de uma imagem fosse possível. Um professor da Faculdade de Medicina da Universidade de Altdorf (Alemanha), o cientista Johan Heinrich Schulze, descobre através de alguns experimentos que os sais de prata escurecem ao serem submetidos à ação da luz.

Assim ele descobriu que os sais de prata quando expostos a luz são reduzidos a prata metálica, como mostra a reação a seguir:

$$Ag^{+} \quad + \quad e^{-} \rightarrow Ag^{0}(s)$$

Com base nos estudos de Schulze, outros cientistas se interessam por sua técnica, usando a câmera escura como forma de captar a imagem desejada. Porém nenhum obteve êxito, pois algum tempo depois da exposição a imagem sumia.

Assim, Joseph Nicephore Niépce (1765-1833), conseguiu a primeira imagem inalterável, sendo considerada a primeira fotografia. Porém seu método era precário, pois usava uma substância nova na época o betuma da Judéia, sendo seu fixador o óleo de lavanda.

A técnica de Niépce foi muito divulgada e assim, Louis Jacques Mande Daguerre (1787-1851), entrou em contato com Népce através de Charles Chevalier, e trabalharam juntos para o aperfeiçoamento do que era chamado de heliogravura.

Não muito tempo depois Niépce morre e Daguerre continua suas pesquisas, porém usando sais de prata como material fotossensível. Assim, ele descobre ao acaso que o vapor de mercúrio fixa imagens de sais de prata. A partir disso ele

lança o Daguerreotipo. Esse novo processo tinha um valor de detalhes inestimável se comparado a técnica de Niépce.

O daguerreótipo ganha fama na sociedade européia da época, assim, Daguerre apresenta seu trabalho a Academia de Ciências da França, e recebe do governo francês pensão vitalícia.

Nesta mesma época no Brasil, na Vila de São Carlos (atual Campinas), Hercules Florence também desenvolvia um método de captar imagens automaticamente, porém usava cloreto de ouro como material fotossensível, pois achava que era mais fácil de controlar sua fotossensibilidade na exposição na câmera escura.

Hercules Florence denominava-se um "inventor no exílio", pois recebendo a notícia da fama do daguerreotipo, e estando no Brasil, não tinha como apresentar seu trabalho à sociedade européia.

O lançamento do daguerreotipo foi o começo para que vários cientistas se manifestassem, e logo após a exposição de Daguerre, William Henry Fox Talbot (1800-1877), apresentou seu trabalho, que consistia em uma câmera muito menor que a de Daguerre, porém seu processo era mais lento e sua capacidade de captar detalhes era menor que o daguerreotipo, não sendo um método aceito pela sociedade da época. Porém Talbot lançou o processo de negativo/positivo, e usava tiossulfato de sódio como fixador de imagens, este ficou conhecido como calotipia.

Outra tentativa se deve a, Frederick Scott Archer (1813-1857), utilizou a técnica do negativo/positivo, e usou a albumina do ovo para fixar o material fotossensível na placa que era colocada na câmera escura. Porém o ovo se tornou produto de alto custo, sendo substituído por colódio. Esse processo se torna, durante muitos anos, o principal método utilizado pelos fotógrafos profissionais.

Já Richard Leach Maddox, faz melhor e substitui o colódio por gelatina. A gelatina representa a solução ideal para os problemas da fotografia. De custo ínfimo ela é obtida a partir de restos de ossos e cartilagens animais. O processo de fabricação é elementar: uma prolongada fervura seguida de filtragem.

Este processo é bastante aceito pela sociedade, pois, permitia ampliações e várias cópias de um mesmo negativo.

As placas de gelatina, apesar de serem muito mais cômodas que o colódio, apresentavam o inconveniente de serem pesadas, frágeis e o tempo para substituir a placa na câmera era demasiado. Assim, as novas tentativas visavam substituir o suporte de vidro por um suporte menos pesado, frágil e trabalhoso. Em 1861, Alexander Parques inventando a celulóide, classe de compostos criados a partir na nitrocelulose, cânfora e outros reagentes, produziu assim folhas suficientemente finas para receber a emulsão de gelatina.

Já, George Eastman ambicionava, porém elaborar em sistema fotográfico através do qual a pessoa simplesmente tirasse a foto, e nada mais além disso.

Depois de uma tentativa muito bem sucedida, em 1886, ele lança a Kodak (um nome para ser pronunciado em qualquer país do mundo). Tratava-se de uma câmera pequena, o chassi completo encerrava um rolo de filme com 6,35 centímetros de largura, com o qual se obtinham cem exposições circulares.

Assim é lançado o slogan: "Você aperta o botão, nós fazemos o resto", a câmera foi um sucesso impressionante.

4. CONCLUSÃO

A fotografia é um recurso que atinge a todas as pessoas. Saber a história desta arte é de incomensurável importância cultural e científica.

Sendo observada com olhar químico, é possível notar que tudo que ocorre é fotoquímica. A luz é responsável por tudo, desde sombras até texturas da fotografia.

A metodologia apresentada cria vínculo entre as pessoas, promove o compartilhar, favorece o ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

Borges, Maria Eliza Linhares. História & Fotografia. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

Botelho Júnior, Francisco Cassiano. A imagem fotográfica e o "real". Dissertação de Mestrado. USP: São Paulo, 1981.

Moreira, M.A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU. 1999.

Oliveira, Erivam Morais. Hercules Florence: o pioneiro da fotografia no Brasil. Dissertação de Mestrado. USP: São Paulo, 2003.

Oliveira, M. K. Vigotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1998.

Sontag, Susan. Sobre fotografia. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

http://www.if.ufrgs.br/~moreira/organizadoresport.pdf; acessado em outubro de 2010.

http://rdefendi.sites.uol.com.br/ausubel/ausubel.htm, acessado em outubro de 2010

http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/14653 acessado em outubro de 2010

Cultura, Educação e Arte – A Caminho do Encontro

Paula M Aristides de Oliveira Molinari
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
paula.musique@yahoo.com.br

Juliana Rocha de Jesus Carvalho
Faculdade de Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
julianarjesus@hotmail.com

RESUMO

A FACCAMP – Faculdade Campo Limpo Paulista desenvolveu no, PAAD - Programa de Atividades de Avaliação Discente -que pretende avaliar o processo do aluno de maneira diferente do regime estagnado, que anteriormente vigorava, moldado em provas mensais ou bimestrais, uma forma de atividade cultural que aqui utilizamos para estudo. À partir de uma análise qualitativa que leva em conta dados quantitativos tivemos como objetivo estudar qual a visão de um grupo de futuros e futuras pedagogas sobre a abrangência das intervenções artístico culturais.

Palavras chave

Educação, Cultura, Arte-educação.

ABSTRACT

The FACCAMP - College developed the Clean Field, PAAD - Program of Activities of Student Assessment-the process that aims to assess the student differently from the stagnant regime that previously prevailed, cast in monthly or bimonthly evidence, a form of cultural activity that used here to study. From a qualitative analysis that takes into account quantitative data which we propose to study the vision of a group of future educators and future in regards to cultural artistic interventions.

Keywords

Education, culture, art education.

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa que descrevemos hoje é sobre o trabalho de Ivaldo Bertazzo. É uma junção de tudo o que queríamos pesquisar, pois, envolve vários conceitos pedagógicos, como o meio ambiente, a socialização e valorização do ser humano. Isso tudo e um pouco mais conhecemos no trabalho que o coreógrafo realiza com crianças e adolescentes.

Acreditamos que se faz necessário que o professor tenha essa visão de mundo, de educação, pois, somos formadores de conhecimento, formamos pessoas e, para tanto, precisamos valorizar não só o conteúdo programático de uma escola mas, também, resgatar a essência do ser humano lembrando-o de ser um ser social.

Como objetivo tivemos a preocupação de estudar qual a visão de um grupo de futuros e futuras pedagogas sobre a abrangência das intervenções artístico culturais.

2. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Com a intenção de apresentar um modelo de projeto cultural que ressoa em nosso fazer educativo cotidiano.

Quando falamos de fazer educativo cotidiano queremos falar de uma visão de educação que privilegia a escuta do outro e como escuta entendemos tudo que reflete as singularidades. A leitura corporal aqui também, quando falamos de nossa afinidade com o pensamento que apresentaremos a seguir, faz parte de uma escuta de singularidades para a constituição de um coletivo que não é nulo em sua coletividade e sim, cria uma identidade nas diferenças. Sobre isso, identidade nas diferenças, vale dizer que é um fazer brasileiro, um fazer em nós inculturado e sabido em todas as dimensões, pela pluralidade de culturas que vivemos e nos constituímos nas diferenças gerando uma identidade, um terreno de base que nos torna flexíveis e encantadores aos olhos do mundo.

A atividade seria um medidor da capacidade que os alunos dos cursos superiores tinham em relacionar seu conhecimento específico ao fazer cotidiano e, dessa forma, serem críticos o suficiente para avaliarem o quanto uma intervenção artística pode ser importante agente transformador de bases.

Queremos reforçar a idéia que um projeto cultural nem sempre tem profundidade suficiente para ser transformador e potencializador de base.

É importante dizer que não era intuito primeiro medir acertos e sim, através da análise do discurso compreender qual a idéia predominante e a opinião dos estudantes quanto a real ajuda que as intervenções artísticas e culturais podem dar à sociedade. Talvez agir como provocadora, as intervenções artísticas, de reflexões que resultem numa liberação do povo das algemas do crime organizado e da alienação pregada por lideres do tráfico para obter mais e mais adeptos.

As atividades que escolhemos foram aplicadas à turma do último semestre de pedagogia.

Temos como modelo o Projeto do Coreógrafo Ivaldo Bertazzo intitulado Samwaad – Rua do Encontro. Seguimos com a descrição do trabalho e porque o adotamos como referencial teórico.

Quem é Ivaldo Bertazzo

Desde os anos 70, Ivaldo Bertazzo vem desenvolvendo trabalhos com pessoas comuns, de diferentes classes e profissões, todos engajados na educação do corpo e transformação do gesto como manifestação da própria individualidade – batizado por ele de "Cidadãos Dançantes".

Nos últimos anos, Bertazzo vem trabalhando ativamente com a periferia e com empresas privadas. Ao trabalhar com adolescentes em zonas de risco, exerce uma influência que chega a ser transformadora em termos pedagógicos, psicológicos e sociais. Ele montou uma companhia de bailarinos profissionais vindos da periferia e de projetos sociais. A preocupação não é formar dançarinos profissionais, mas preparar os indivíduos para um cotidiano digno.

O empresário Danilo Santos de Miranda, diretor regional do SESC São Paulo fala do projeto de maneira muito positiva e aponta a importância de uma perspectiva educacional.

“Nós do SESC trabalhamos em uma perspectiva educacional sempre, seja na linha de um trabalho cultural, seja na linha de um trabalho voltado para atividade física, seja na linha do trabalho voltado para o meio ambiente, da atividade social, não importa o que mas, o eixo que nos orienta é sempre a perspectiva educacional. No sentido realmente de fazer pensar, provocar, discutir, dar condições as pessoas através da música, do teatro, da dança, das comunicações em geral, das atividades artesanais, do esporte, da atividade física em geral, da relação com o meio ambiente , da relação com a sociedade, com sigo mesmo, com a cidade, enfim, o espetáculo e a proposta sobre tudo que o Ivaldo faz, no sentido de trazer o grupo, trabalhar esse grupo, durante um tempo, passar uma série de elementos básicos na forma de lhe dar com o corpo, com o movimento, você tem o estético, você tem o artístico, você tem a beleza do espetáculo da música, do movimento de todo um conjunto como parte essencial do projeto. Tem um outro componente importante que não é uma ação que se desdobra de maneira individualizada, ou seja , não é uma pessoa, uma rapaz, uma menina, é o conjunto que trás o resultado”.

O comentário que Danilo Santos de Miranda faz, vem a confirmar a questão da educação multidisciplinar, não sendo apenas uma abordagem individualizada e sim um trabalho em grupo.

Somente a união de cabeças tão abertas poderia tornar possível a execução de um projeto cultural como foi SAMWAAD – Rua do Encontro. Vejamos o que Ivaldo Bertazzo assinala:

“Essa questão das crianças evoluírem, amadurecerem, e ter essa relação com uma certa projeção pessoal, aparecer diante de uma platéia, ter uma relação com o publico, isso também tem sido um objeto, digamos assim, de educação para elas. Se de um lado trás essa notoriedade, essa importância, de outro lado trás responsabilidade, trás a necessidade de tomar alguns cuidados com relação a sua vida, com relação ao seu entorno”.

“É um trabalho social feito numa perspectiva de respeito, de valorização, de humanização, de evolução do indivíduo em quanto ser humano que pode contribuir mais ainda para a sociedade”.

Vemos na fala de Ivaldo o importante diferencial que foi para nós a linha divisória para selecionar os comentários dos alunos e, à partir daí, afirmar se os futuros educadores e educadoras conseguiam compreender a diferença da aplicação de uma atividade artística transformadora e uma atividade artística sem esse propósito de base.

Ivaldo Bertazzo propõe o desenvolvimento de uma atividade que reuniu diferentes profissionais na tentativa de, como ele mesmo diz: “construir elaborar, refinar, pra ser escutado, percebido e aceito na sociedade”. (in DVD – Samwaad – rua do encontro, SESC)

Quando falamos de interdisciplinaridade, nem sempre imaginamos quanto uma atividade artística tem o poder de proporcionar experiência nesse fazer. Sobre isso Calligariz, escritor e crítico de arte, (in DVD – Samwaad – rua do encontro, SESC) diz:

“trabalhamos psicomotricidade, no sentido mais fino, pois ela nos dá condição de cognição, de entendimento. Leitura musical, percussão para que ele aprenda raciocínio, lógica, matemática, e talvez criar no jovem o desejo da modificação, aonde eu gostaria de chegar? Você tem que dar um padrão”.

Ao escutar tal fala, outra vez, afirmamos nossa primeira convicção de que precisamos suscitar a curiosidade do educador para a seletividade no processo de escolha de projetos.

Nas escolas do Brasil, durante anos, assistimos a aula de Artes ser um momento de liberdade. Uma liberdade sinônimo de “façam o que quiserem”. Isso contradiz totalmente o que Calligaris diz sobre trabalhar aspectos psicomotores, cognitivos, lógica e suscitar o desejo de modificação.

Mais do que isso a relação na e com a sociedade pode ser potencializada numa atividade cultural séria. Isso não significa perder o aspecto lúdico. A diferença está na compreensão da profundidade da intervenção. Somente

um olhar treinado pedagogicamente poderá transformar. Daí a necessidade de arte educadores na nossa sociedade.

Ainda Calligaris afirma que o trabalho contribui com outros aspectos. Vejamos como a multidisciplinaridade é exposta da fala do psicanalista:

“Relação de grupo, assistente social, pedagogo, psicólogo, em um trabalho intenso de compreensão da complicação que é você se transformar aos poucos num ser social e ao mesmo tempo mantendo sua individualidade”. (in SESC, 2004 – DVD)

A contribuição desse trabalho na comunicação é um ponto a ser destacado. A linguagem que não necessariamente é oralidade, no sentido literal do termo, pode ser desenvolvida de distintos modos. Apesar de não existir um texto no espetáculo SAMWAAD – Rua do Encontro, há um discurso do jovem em cena. Alí ele, o jovem, aprende a se sociabilizar, a trocar, a escutar o outro. Talvez o mais forte é que o jovem aprende a falar em grupo. Trabalha a sexualidade na aceitação de um corpo que se expressa, que dança num processo de desenvolvimento de gestos que levam a uma construção política, cidadã.

Nosso foco é deixar transparecer quanto precisamos, como educadores, observar os objetivos e como estes se constituem e desenvolvem ao implantar uma atividade de cunho artístico cultural em nosso ambiente escolar.

Para Drauzio Varella, médico e escritor esse projeto vai ainda além, vejamos:

“ Existe um trabalho corporal árduo, que se modifica, que não é só a postura do corpo, é postura do sujeito. É obvio também que , quando um trabalho corporal não é só fisioterápico, mas um trabalho de grupo e em alguma medida coreográfica ele se torna inevitavelmente uma forma de aprendizado social, no sentido de modificar aqueles traços da personalidade dos sujeitos desenvolvidos que decidem de forma eles conseguem, eles se aventuram, a confiar nos outros, a se relacionar com eles, a aceitar enquanto outro, a se aceitarem como um entre outros”. (in SESC 2004 – DVD)

Considerando o que Drauzio Varella apresenta apontamos uma vez mais o quanto é necessária uma intervenção dessas. Precisamos de profissionais capacitados a desenvolver tais projetos. Profissionais que entendam o que Gidali, diretora do Ballet Stagium, por exemplo, aponta: “qualquer solução em cima de um palco é romântico, mas o que vem antes do trabalho, todo o preparo toda a disciplina que é necessária, todo o processo de coordenação do grupo é uma experiência que essas crianças nunca mais vão esquecer na vida”.

Não estamos fazendo eco a um pensamento que influenciou grande parte da comunidade artística nacional nos anos 50, século XX, onde o produto final não era levado em conta. Apenas apontamos que o processo é o que define a profundidade da experiência artística e, portanto, nele reside nossa curiosidade enquanto educadoras.

Seguimos com a descrição da atividade e os resultados.

3. PERCURSO E RESULTADOS

Aqui faremos uma descrição de como foi o percurso metodológico seguida de uma abordagem dos resultados.

Queremos ressaltar que apesar de utilizarmos gráficos não nos utilizamos de uma visão quantitativa. A apresentação gráfica dos resultados vem como auxílio à dimensão analítica qualitativa com forte tendência fenomenológica.

Como dissemos anteriormente PAAD significa Programa de Atividades de Avaliação Discente e pretende avaliar o processo do aluno de maneira contínua e abrangente.

A avaliação aplicada tinha a seguinte estrutura:

- Um texto introdutório, reproduzido a seguir;

Violência e Arte!

Muitas vezes não pensamos em como lidar com os problemas sociais de maneira diferente daquela já conhecida, como por exemplo, a instituição de leis.

A violência tem várias maneiras de se manifestar e, nós cidadãos, como podemos contribuir?

Talvez essa pergunta já tenha rondado sua cabeça. Há pessoas que tomam iniciativas inesperadas.

Ivaldo Bertazzo, um coreógrafo conhecido no cenário artístico nacional, realizou o Projeto “Dança na Maré” no Complexo da Maré, Rio de Janeiro, trabalhando com jovens na arte da Dança.

A idéia era fazer jovens que não dançavam tomarem contato com a Dança e dançarem. Foi um sucesso!

Depois disso ele fez ainda melhor com o Projeto Samwaad – com jovens das comunidades carentes da Zona Leste de São Paulo. Alí Ivaldo Bertazzo envolveu médicos, nutricionistas, músicos, terapeutas corporais e odontologistas. Dançando ele uniu a cultura da Índia com a cultura brasileira e dançou isso pra todos verem.

Eu estava lá no dia da estréia e vi aqueles jovens transformados. Acompanhei mais de perto todo o trabalho e assisti gente que só tinha como perspectiva de futuro o comércio de drogas, vislumbrar uma outra saída nas escolhas da vida.

Para que o tempo não apagasse tais experiências foi gravado um DVD que registrou partes do processo e o resultado final.

Esse é um de tantos trabalhos que abrem perspectivas para jovens que não tem outra saída além de seguir o barco das oportunidades de nossas “comunidades”, antigas favelas e que são importante registro de como fazer a diferença

num mundo que gera violência. A Arte como possível antídoto da violência.

Profa. M. Sc. Paula Molinari

- Abaixo do texto tínhamos as seguintes perguntas;

Pergunta 1 - Depois de assistir ao trecho do DVD, comente sobre o que você pensa sobre tais intervenções.

Pergunta 2 - Relacione com seu curso de formação superior.

Pergunta 3 - Diga como você acha possível contribuir para a sociedade através de atividades artístico culturais.

Foi transmitido via projetor um trecho do DVD para que as turmas tivessem contato com a experiência enquanto expectadores.

Sabemos que o espetáculo artístico busca, muitas vezes, provocar uma catarse no público. Queremos aqui apontar que, mesmo que as turmas tenham vivenciado qualquer tipo de catarse, nossa análise ainda foi possível, e considerava isso, a ponto de extrair marcas do texto sem o envolvimento emocional de quem o descreveu. Buscamos termos isentos de qualidade adjetiva emotiva. De maneira mais simples é dizer: sem o juízo do gosto.

De posse das respostas, como dissemos acima, passamos a extrair do discurso, marcas que indicavam maior ou menor opinião moldada em uma visão critica da atividade e não somente no juízo do gosto ou, ainda, influenciada pelo texto e/ou pelo espetáculo.

Como fizemos a análise das respostas

Para melhorar a descrição e a compreensão daquilo que fizemos seguimos com exemplos de trechos analisados e divididos em:

SIM – para as respostas que traziam clareza e critica

NÃO – para respostas que eram influenciadas pelo juízo do gosto, pela emoção ou por opinião moldado pelo senso comum.

Como as turmas eram do segundo, quarto e sexto semestres do curso de licenciatura em pedagogia apontamos respostas dos diferentes grupos, a seguir, com as marcas textuais que nos foram úteis na análise.

Respostas consideradas como SIM.

2° semestre

“A intervenção cultural se empenha em iniciar o envolvimento de **equipes multidisciplinares** onde pode ser transformado uma realidade social. A equipe consegue trabalhar através da dança em vários aspectos, trazendo mensagens do conhecimento, perspectiva de vida, comunicação para um mundo melhor.”

4° semestre

“A representação artística como a dança caminha para uma **mudança na sociedade**, tendo um grande impacto na **individualidade** e no trabalho em grupo. Dançar representa um importante **equilíbrio** para o corpo e a mente”.

6º semestre

“Intervenções como essa **abre caminhos para pessoas sem muita perspectiva, transformando, desenvolvendo** a sensibilidade, o prazer, levando o jovem a se sentir como ser capaz, satisfeito e integrante de uma **sociedade** que o valoriza”.

“Penso que uma atividade honesta e profissional como esta, é muito importante tanto para a recuperação sócio-cultural de um povo quanto para a própria evolução do ser humano como “ser humano”verdadeiro e aberto a experimentar o mundo**. A arte é uma ótima maneira de despir as pessoas de barreiras que vem carregadas de pré-conceitos e preconceitos que impedem a experiência verdadeira”.**

Vejamos que os comentários não são afirmações genéricas. Temos marcas importantes que denotam a relação do conhecimento específico com a atividade, por exemplo, pensar em equipes multidisciplinares e enxergar esse fazer na atividade como singular.

No outro comentário temos a questão da mudança na sociedade justificada pela potencialização da individualidade posta no trabalho em grupo para chegar ao equilíbrio.

Outra marca citada é a da transformação pelo desenvolvimento, ou seja, o processo. Importante dizer ainda se faz referência à sociedade.

São pequenos exemplos de como guiamos nossa leitura analítica.

Respostas consideradas como NÃO.

2° semestre

“Admirável saber que existe pessoas que realmente faz a diferença na sociedade Brasileira, os jovens **precisam** adquirir o conhecimento e cultura para fazer melhores suas escolhas.”

“Me interessei muito pelo o que vi. O mundo **precisa** de pessoas assim...As crianças **precisam** de pessoas que pratiquem esse tipo de bondade para com elas. Quanto mais pessoas houverem fazendo esse tipo de trabalho com as crianças sejam elas carentes ou não, menos na violência elas irão pensar.”

4° semestre

“Acredito que todos de alguma maneira **possam** se manifestar através da dança.”.

“Após assistir o trecho do DVD, pude comprovar que a **arte** é de total **importância** para a vida das pessoas que talvez não tiveram oportunidades na vida”.

6º semestre

"As intervenções artísticas como a dança para muitos adolescentes é a **única saída** para saírem da situação de pobreza em que se encontram e muitas vezes **se libertarem das drogas e violência".**

"Tais intervenções acredito que deve acontecer, onde através da dança se acontece aprendizado para ser significativo deve ter intervenções".

"As intervenções **são ótimas**, assim podemos tirar da rua as crianças e jovens que não tem condições de pagar um curso ou aula de dança, sem contar que a melhor maneira de eles conhecerem outras culturas e origens que **é muito bom".**

Aqui vemos repetição de descritivos que são afirmações previsíveis e usuais quando se trata de falar em Arte. Leia-se por exemplo o verbo precisar indicativo de uma necessidade social global. Abrimos um pensamento aqui para ilustrar o que queremos descrever.

Certa vez um secretário de cultura da cidade de São Paulo foi assistir a estréia de uma peça de teatro com a atriz mundialmente reconhecida Fernanda Montenegro. Os jornais noticiaram e divulgaram fotos com o secretário dormindo durante a maior parte da peça. Ao sair, os jornalistas o abordaram e perguntaram o que ele tinha a dizer sobre a peça. Ele, o secretário, fez uso da seguinte afirmação: -Fernanda Montenegro dispensa comentários, afinal, tudo que ela faz é maravilhoso!

Voltando à análise, dizer o que necessitamos é uma afirmação universal. Não denota uma critica moldada em conhecimento prévio e analítica. Podemos também, frisar a presença de marcas qualificadoras como: ótimas e muito bom.

Seguimos com uma apresentação gráfica que nos auxilia na visão dos resultados.

Gráficos

Figura 1: Resultados Quantitativos

Ao observarmos o Gráfico Acima vemos em vermelho a grande maioria circunscrita no grupo que não pode fazer uma análise em profundidade da situação proposta.

Cabe apontar que aqui reside importante questão a ser levada em conta no processo de formação de pedagogos, melhor dizendo, precisamos nos preocupar com a inclusão de disciplinas que dêem respaldo técnico a esse tipo de análise.

Sabendo-se que os alunos e alunas do sexto semestre tiveram formação em arte-educação e que os de quarto semestre já vivenciaram um período de imersão em eventos onde o tema foi trabalhado, a exemplo de fóruns de educação, semanas de debates e oficinas pedagógicas com o tema música e arte em geral, tentamos analisar se a diferença entre SIM e NÃO era amenizada de acordo com o semestre que cursavam e, para nossa grata surpresa, chegamos ao panorama melhor descrito abaixo:

Legenda:

- Series 1 – Segundo Semestre
- Series 2 – Quarto Semestre
- Series 3 – Sexto Semestre

Observamos que a relação número de alunos e respostas SIM da turma iniciante, ou seja, do segundo semestre tem mais discursos qualificativos que as de quarto e sexto.

As turmas de quarto e sexto semestre são surpreendentes tendo como base, insistimos em dizer, o número de alunos em relação às respostas SIM e NÃO. Surpreendentes porque há um equilíbrio muito maior, em torno dos 50% para cada resposta.

Como já falamos anteriormente, não havia uma intenção em analisar quantitativamente, porém, imaginamos que o gráfico representa muito bem a situação analisada. Adeptas do uso da arte na educação apontamos a força da imagem na compreensão de dados complexos. Vejamos:

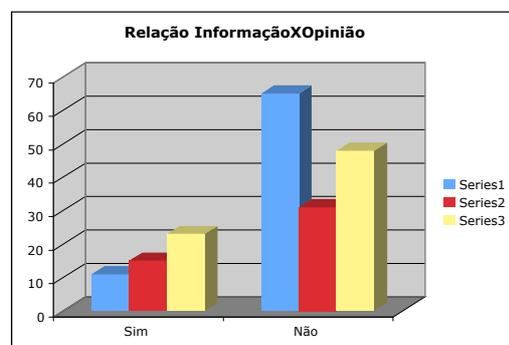



Figura 2: Relação Informação x Opnião

Seguimos no próximo capítulo com as nossas considerações finais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aqui iniciamos um primeiro fechamento do que olhamos até agora sabendo que apenas iniciamos essa trajetória. Numa forma mais coloquial cutucamos a onça com a vara curta.

Para uma visualização de nossas primeiras conclusões pontuamos cada observação.

- Percebemos o quanto a formação diversificada do pedagogo contribui para uma visão ampliada de mundo onde não somente disciplinas de conteúdo técnico específico são importantes para a formação do profissional de educação.
- Inferimos inicialmente que a pesquisa qualitativa não seria o melhor caminho para medir os resultados nessa pesquisa e, ao observar o nosso panorama após a análise constatamos que os resultados numéricos nos levariam a uma constatação de que a maioria não era capaz de fazer análise critica dado o número de sujeitos participantes do grupo de primeiro semestre. Sendo assim, uma pesquisa de perspectiva qualitativa com dados quantitativos foi instrumento indispensável na análise.
- Notamos que a há necessidade de reforçar a reflexão da importância do processo, a exemplo do que observamos no capítulo 2 quando da opinião dos entrevistados envolvidos no trabalho realizado no espetáculo que adotamos como modelo.
- Concluímos faz-se necessário o apoio a pesquisas dessa ordem na área da educação para que possamos contribuir com a profundidade da análise do nosso fazer cotidiano.

REFERÊNCIAS

Bertazzo, Ivaldo [website] – http://www.ivaldobertazzo.com.br - consultado em 11 de novembro de 2009.

Molinari, Paula. Dissertação de Mestrado: A Materialidade da Voz. São Paulo: PUC (2004)

SESC SP [DVD] Samwaad – Rua do Encontro. Direção Ivaldo Bertazzo. São Paulo: 2004.

Varella, Drauzio, Bertazzo, Ivaldo, Jacques, Paola Berenstein . Maré – Vida na Favela. Rio de Janeiro: Casa da Palavra. 2002.

Simulação de rastreamento de fatores de risco: estratégia interdisciplinar de ensino sobre antropometria no curso de enfermagem

José Luis da Rocha Santos
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
jluissantos01@hotmail.com

Alfredo Almeida Pina de Oliveira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
aapo_enf@yahoo.com.br

RESUMO

A obesidade e a presença de fatores de risco (tabagismo, etilismo, sedentarismo, hipertensão arterial e diabetes) estão relacionadas com doenças cardiovasculares e ou síndrome metabólica, responsáveis por grandes prejuízos a saúde e número de mortalidade. Este artigo visa descrever uma abordagem contextualizada destes temas, que são discutidos nas disciplinas de bioquímica, fisiologia e epidemiologia, a partir da determinação do estado nutricional e da prevalência de fatores de risco em graduandos do curso de enfermagem. Esta proposta complementou as aulas tradicionais e favoreceu a assimilação de conceitos e técnicas da antropometria e rastreamento de risco cardiovascular aumentado, além de favorecer maior envolvimento dos graduandos de enfermagem na compreensão da organização de um programa de rastreamento em estratégias de saúde junto à população à luz da interdisciplinaridade.

Palavras chave

Fatores de risco, obesidade, antropometria, relações interprofissionais.

ABSTRACT

Obesity and risk factors (smoking, alcohol consumption, physical inactivity, hypertension and diabetes) are associated to burden disease from cardiovascular diseases or metabolic syndrome. This article aims to describe a contextualized approach these issues, which are discussed in the disciplines of Biochemistry, Physiology and Epidemiology, from the determination of nutritional status and risk factors assessment in the undergraduate nursing program. This proposal complemented the traditional classes and encouraged the assimilation of concepts and techniques of anthropometry and cardiovascular screening, in addition to promoting greater involvement of nursing students to establish a protocol for health strategies among the population in light of interdisciplinarity.

Keywords

Risk factors, obesity, anthropometry, interprofessional relations.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença de origem multifatorial presente em todo o mundo. A obesidade está diretamente relacionada com doenças cardiovasculares, sendo responsável por grande número de mortes em todo o mundo (Rang *et a*l., 2003). A obesidade pode ser determinada de maneira direta através de: ultra-sonografia, avaliação radiográfica, tomografia computadorizada e ressonância magnética ou de maneira indireta, principalmente através do IMC. O índice de massa corpórea (IMC) é uma medida que relaciona peso e estatura, que tem uma correlação com a quantidade de gordura corporal, e apesar de algumas limitações, é largamente utilizado em estudos epidemiológicos e clínicos (Pedroso & Oliveira., 2007).

As doenças cardiovasculares também podem surgir pela combinação de fatores de risco. O termo risco é usado para definir a chance de uma pessoa sadia, exposta a determinados fatores, ambientais ou hereditários, adquirir uma doença. Um único fator pode ser de risco para várias doenças ou vários fatores de risco podem estar envolvidos na origem de uma única doença (Champe *et al*., 2005).

Os fatores de risco podem ser divididos em: a) controláveis ou mutáveis, os quais podem ser alterados, são eles: IMC, glicemia de jejum alterada, hipertensão, dislipidemia, sedentarismo, etilismo, tabagismo, e b) incontroláveis ou imutáveis, os quais não podem ser controlados, são eles: idade, gênero e hereditariedade. A associação de fatores de risco está relacionada com o surgimento de síndrome metabólica, a qual propicia o desenvolvimento de doenças cardiovasculares ou diabetes (Picon *et al*., 2006).

Consequentemente, a insuficiência do modelo biomédico e a valorização do trabalho em equipe para encontrar diferentes abordagens e soluções frente à dinamicidade do processo saúde-doença, demandam a reflexão sobre os

aspectos da incorporação do trabalho de diferentes áreas do conhecimento, enfim, das várias disciplinas.

Japiassú foi responsável por introduzir, no Brasil, a partir de 1976, as concepções sobre interdisciplinaridade, decorrentes do Congresso de Nice, na França, em 1969. Japiassú e Ivani Fazenda são considerados responsáveis pela veiculação do tema no Brasil, sendo o fulcro temático de Japiassú epistemológico, e o de Fazenda, pedagógico; entretanto, os dois autores têm como base de suas teses a filosofia do sujeito (Alves, Brasileiro e Brito, 2004).

Segundo Japiassú (1976), à interdisciplinaridade faz-se mister a intercomunicação entre as disciplinas, de modo que resulte uma modificação entre elas, através de diálogo compreensível, uma vez que a simples troca de informações entre organizações disciplinares não constitui um método interdisciplinar.

O autor supracitado indica ainda dois níveis de trabalho interdisciplinar, a saber:

- o pluridisciplinar: consiste no estudo do mesmo objeto por diferentes disciplinas, sem que haja convergência quanto aos conceitos e métodos;
- o interdisciplinar: consiste em uma integração das disciplinas no nível de conceitos e métodos. A unidade do objeto não se dá de forma a priori nem a posteriori, pois o objeto real não pode ser apreendido como uma máquina que se pode manipular, tampouco depreendê-lo pela organização dos dados, a partir da investigação científica.

Os temas citados acima: obesidade, fatores de risco, doenças cardiovasculares e diabetes, são discutidas nas disciplinas de bioquímica, fisiologia e epidemiologia em diferentes perspectivas. Diante da complexidade relacionada às abordagens de fatores de risco e adoção de hábitos mais saudáveis tanto pelo indivíduo quanto pela população, adotou-se uma estratégia de ensino – a simulação de um rastreamento de fatores de risco e dados antropométricos – com o referencial da interdisciplinaridade, que representa uma mudança paradigmática ao "horizontalizar a verticalização, para que a visão complexa seja também profunda, e verticalizar a horizontalização, para que a visão profunda seja também complexa" (DEMO, 1998: 88).

Demo (1998) define a interdisciplinaridade "[...] como a arte do aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta, ao mesmo tempo, da particularidade e da complexidade do real" (pp. 88-89). Ele sugere a prática de pesquisa em grupo como metodologia mais indicada, pela possibilidade da cooperação qualitativa entre especialistas. Esta prática será viabilizada através das equipes de profissionais ou pesquisadores especialistas, mediados pela linguagem, pelo diálogo e pelos métodos acessíveis a todos. Desenvolver tais competências entre os graduandos de enfermagem representa um salto qualitativo para sua futura integração ao mundo do trabalho.

2. OBJETIVOS

- Realizar uma estratégia de ensino participativa em relação à aprendizagem da antropometria e avaliação de fatores de risco cardiovascular aumentado entre os graduandos do curso (3º período) de Enfermagem da Faculdade de Campo Limpo Paulista (FACCAMP).

- Propiciar uma simulação da organização de uma estratégia populacional e programas de rastreamento (campanhas preventivas, *screening* ou "feira de saúde") na perspectiva de diferentes disciplinas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso foi realizado com 42 graduandos do 3º período do curso de enfermagem, que participavam das aulas práticas de bioquímica, sendo avaliados de acordo com os tópicos referentes a avaliação antropométrica trabalhada durante a disciplina:

a) peso corporal: foi aferido em balança no laboratório de enfermagem, tomando todos os cuidados necessários para evitar erros de leitura, no caso, foi solicitado para que se retirasse roupas ou acessórios em excesso, bem como uso de um biombo para preservar a privacidade de cada aluno.

b) altura: o estadiômetro acoplado à balança permitiu realizar a técnica concomitante à verificação do peso.

c) estado nutricional: com base nas duas etapas acima, os resultados obtidos puderam compor o cálculo do estado nutricional ou índice de massa corporal (IMC). O IMC foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura ao quadrado, P(kg)/altura (m^2):

- IMC < 18 = abaixo do peso

- IMC 18,5 a 24,9 = peso normal

- IMC ≥25 = sobrepeso,

- IMC ≥[illegible] obesidade.

Os pontos de corte de IMC adotados foram os preconizados pela WHO, 1995.

d) medida da circunferência da cintura (CC): foi medida com base na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca com fita métrica flexível e inelástica (marca Roche®), também respeitando a privacidade de cada participante.

e) aferição da pressão arterial: com esfigmomanômetro analógico, após 5 minutos de repouso, os participantes foram avaliados para que não houvesse erros de leitura durante a aferição.

f) glicose de jejum: conforme as precauções-padrão e realizada com glicosímetro *Biocheck Gold®*.

g) estilo de vida. Dados relacionados ao estilo de vida, como tabagismo e atividade física, também foram obtidos

através de questionário e divididos em dois grupos segundo as respostas sim e não.

Ao longo das aulas práticas as avaliações individuais eram registradas em um formulário. Os dados foram submetidos à análise estatística (EXCEL Windows-xp e SPSS) e apresentados sob forma descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores de risco estudados entre os alunos (37 mulheres e 8 homens) foram: circunferência da cintura, glicemia, pressão arterial, sendo expressos em média e desvio padrão e podem ser observados na tabela 1. Dados como estilo de vida também foram apresentados nesta tabela.

	Idade		Circunfe-rência da cintura (cm)		Glicemia de jejum (mg/dL)		Pressão arterial (mmHg)	Estilo de vida: Seden-tarismo		Estilo de vida: Tabagista	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	Sim	Não	Sim	Não
Mulheres	30,4	7,6	89,7	9,8	93,8	10,7	118 X 78	22%	78%	16%	84%
Homens	27,2	3,1	92,5	10,6	91,7	10,5	135 X 90	86%	14%	71%	29%

Tabela 1. Fatores de risco estudados. M = média. DP = desvio padrão. Os resultados referentes ao estilo de vida foram obtidos através de um questionário simples. Foi definido como sedentário o individuo que não pratica atividade física.

Os fatores de risco: glicemia de jejum alterada, hipertensão, IMC > 30, circunferência abdominal alterada, dislipidemia (alteração nos níveis de colesterol e triglicerídeos no sangue), idade, gênero e hereditariedade, merecem uma atenção especial por parte de todos os profissionais da área da saúde, dentre eles o enfermeiro. A combinação de três dos fatores de risco, citados acima, dá origem a Síndrome metabólica (SM). Portadores de SM apresentam risco elevado (2 vezes) para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e risco elevado (5 vezes) para o desenvolvimento de diabetes do tipo 2 (Picon *et al*.,, 2006). Doenças que podem levar o portador de SM à morte.

Estado nutricional

O estado nutricional dos alunos foi determinado através do IMC. Foi observado que a frequência de peso normal, sobrepeso e obesidade foi de 34%, 42% e 24%, respectivamente, no sexo feminino, Figura 1A, e de 43%, 28% e 29%, respectivamente, no sexo masculino, Figura 1B.

A obesidade é uma enfermidade caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal que trás prejuízos à saúde dos indivíduos. Trata-se de uma doença multifatorial, podendo estes fatores agir isoladamente ou em conjunto (Lopes *et al*., 2004). Dentre estes fatores podemos citar: a) fatores endócrinos (disfunção no mecanismo de ação dos hormônios: leptina, insulina e grelina), b) fatores genéticos (atualmente são conhecidos vários genes relacionados à obesidade. Em indivíduos obesos estes genes são manifestados), c) hereditariedade (os genes da obesidade são transmitidos dos pais para os filhos. Uma criança que possui ambos os pais obesos apresenta 80 % de chances de desenvolver a obesidade, essa situação cai para 40% se apenas um dos pais for obeso, e se nenhum dos pais possuírem tal enfermidade essa criança apresenta apenas 7% de chances de se tornar uma pessoa obesa), d) fatores ambientais (grande disponibilidade de alimentos), e) estilo de vida (sedentarismo associado a inatividade física), f) outros fatores (desequilíbrio nutricional e certos medicamentos), (Lopes, *et al*., 2004; Pereira *et al*., 2003). A obesidade é (hoje) considerada uma epidemia. A epidemia do séc. XXI. Esta epidemia afeta pessoas de países industrializados e em desenvolvimento, proporcionando um crescimento significativo de pessoas com excesso de peso e obesos em todo o mundo (Rang *et al*., 2003). Segundos dados do IBGE o Brasil apresenta aproximadamente 49 % de indivíduos com sobrepeso e 16 % de indivíduos obesos (IBGE/2010). Indivíduos obesos apresentam risco elevado, 3 vezes, para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como a doença arterial coronária (DAC), responsável por grande número de mortes em todo o mundo, (Francischi *et al*., 2000) A DAC surge em decorrência da aterosclerose, obstrução parcial ou total das artérias coronárias (devido à presença de placas calcificadas), causando isquemia do miocárdio ou infarto agudo do miocárdio, respectivamente. Além disso, a obesidade é considerada como sendo um importante fator de risco para outras doenças como: dislipidemia, diabetes e hipertensão, que quando não controladas podem levar à morte (Ogden, *et al*., 2003). Além das conseqüências para a saúde, a obesidade também acarreta grandes prejuízos econômicos em todos os países do mundo. Anualmente são gastos grandes quantidades de dinheiro para o tratamento da obesidade e das doenças a ela relacionadas (Wang & Dietz., 2002). A obesidade é considerada pela organização mundial de saúde (OMS) um dos dez principais problemas de saúde pública do mundo.

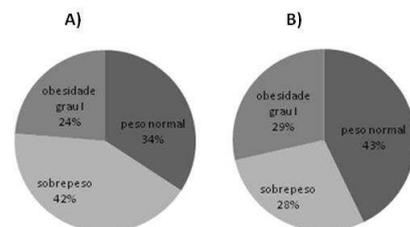



FIGURA 1. PREVALÊNCIA DO ESTADO NUTRICIONAL. A) Mulheres. B) Homens. O estado nutricional foi determinado através do IMC.

Estado nutricional e prevalência de fatores de risco

Após a determinação do estado nutricional dos alunos, através do IMC. Foi feito um confronto dos diferentes estados nutricionais com os fatores de risco, com o objetivo de se verificar a prevalência destes fatores em cada estado nutricional, Tabela 2. Isso permitiu uma discussão isolada de cada fator de risco e sua relação com a obesidade.

		Glicemia de jejum			Circunferência da Cintura (cm)			Pressão Arterial		
	Estado nutricional	Alterada	Normal	P(%)	< 88 cm	> 88 cm	P(%)	Alterada	Normal	P (%)
mulheres	Normal (n = 13)	0	13	0	2	11	15	1	12	7
	Sobrepeso (n=16)	0	16	0	7	8	50	2	15	6
	Obeso (n=9)	1	8	11	0	9	100	3	6	33
					< 102 cm	> 102 cm				
homens	Normal (n=4)	0	4	0	4	0	0	3	1	75
	Sobrepeso (n=2)	0	2	0	1	1	50	1	1	50
	Obeso (n=2)	1	1	50	0	2	100	1	1	50

Tabela 2. Prevalência De Fatores De Risco De Acordo Com Estado Nutricional De Homens E Mulheres. Foi considerada glicemia de jejum alterada valores de glicose > 100 mg/dL. Foi considerada Circunferência de Cintura alterada valores superiores a 88 e 102 cm, respectivamente para mulheres e homens. Foi considerada pressão arterial alterada valores superiores a 130 X 80 mmHg.

Glicemia de jejum

Entre os alunos estudados foi observado que a glicemia de jejum esteve alterada apenas em indivíduos obesos. A prevalência deste fator de risco foi de 11% e 50%, respectivamente para homens e mulheres. Em indivíduos, homens e mulheres, de estados nutricionais normais e sobrepesos não foram observados a prevalência deste fator de risco.

A glicemia de jejum normal deve estar abaixo de 100 mg/dL. Indivíduos com glicemia de jejum alterada podem ser classificados como: pré diabéticos (glicemia de jejum até 125 mg/dL) ou diabéticos (glicemia de jejum maior que 126 mg/dL), Champe, *et al*., 2005. O diabetes e caracterizado pela deficiência total ou parcial de insulina, ocasionando um estado de hiperglicemia (excesso de glicose no sangue). O diabetes pode ser dividido em dois tipos. Diabetes tipo 1: o pâncreas não produz insulina. Diabetes tipo 2: o pâncreas produz quantidades insuficientes de insulina em combinação com uma resistência das células à este hormônio. O diabetes tipo 2 está fortemente relacionado com a obesidade. Indivíduos com sobrepeso e obesidade tem um aumento significativo no risco de desenvolver diabetes tipo 2, esses risco é três vezes maior do que em um individuo de peso normal (Picon *et al*.,2005). O diabetes quando não controlado pode causar complicações microvasculares (retinopatia, nefropatia e neuropatia) e macrovasculares (aterosclerose), C*arlet et al.*, 2006.

Circunferência da cintura

Entre os alunos estudados foi observado que a circunferência da cintura foi um fator de risco presente em todos os estados nutricionais das mulheres. A prevalência deste fator de risco aumenta com o aumento do estado nutricional. Este aumento observado foi de 15%, 50% e 100%, respectivamente, para mulheres com peso normal, sobrepeso e obesas. Em homens com peso normal não houve a prevalência deste fator de risco, porém, em indivíduos com sobrepeso e obesidade, a prevalência foi de 50% e 100%, respectivamente.

A gordura corporal pode estar localizada na região do quadril, obesidade ginóide, (não apresentando relação com doenças cardiovasculares) e na região da cintura/abdômen, obesidade andróide (relacionada com doenças cardiovasculares). A circunferência da cintura está diretamente relacionada com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Homens ou mulheres, com circunferência abdominal alteradas, apresentam risco elevado, 2,5 a 3 vezes, para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Fernandes *et al* .,2007; Castro *et al*. 2004).

Pressão arterial

Entre os alunos estudados foi observado nos estados nutricionais, em ambos os sexos, alteração da pressão arterial. Nas mulheres a prevalência deste fator de risco foi de 7%, 6% e 33%, respectivamente, para mulheres com peso normal, sobrepeso e obesas. Em homens a prevalência deste fator de risco foi 75%, 50% e 50%, respectivamente, para homens com peso normal, sobrepeso e obesos. Nos homens estes valores anormais

de pressão arterial podem ser explicados pelo fato da grande maioria ser fumante, 84%, tabela 1.

Hipertensão arterial é a condição em que a força exercida pelo sangue contra as paredes da circulação sanguínea (pressão sanguínea), ultrapassa o padrão aceito como normal, menor ou igual a 130 x 80 mmHg. O ganho de peso está diretamente relacionado com o aumento da pressão arterial, sendo um distúrbio comum em indivíduos obesos (Suplicy, 2000). A hipertensão em combinação com frações de colesterol *LDL* (do inglês lipoproteína de baixa densidade) são fatores desencadeadores do processo de aterosclerose.

Medidas preventivas

A combinação de fatores de risco, síndrome metabólica, é responsável pelo surgimento de doenças como: diabetes e doenças cardíacas. Ao passo que a obesidade por si só é responsável pelo surgimento de doenças cardíacas. Visto que a obesidade está diretamente relacionada com o aumento da prevalência de fatores de risco, torna-se extremamente importante a abordagem de práticas empregadas no combate à obesidade, pois com tais medidas é possível prevenir o surgimento destas doenças. Tais medidas envolvem principalmente a prática de atividades físicas e dietas. Com estas medidas obtêm-se uma redução do peso, refletindo diretamente na redução:

a) IMC – controlando a circunferência da cintura, diminuindo o risco de DAC,

b) hiperglicemia – prevenindo o surgimento e as complicações decorrentes do diabetes,

c) hipertensão e lipídios – a redução da pressão arterial e de lipídios (principalmente o LDL), diminuem o risco do desenvolvimento de aterosclerose, (Coutinho, 2002).

O médico pode indicar tratamento farmacológico caso o obeso não obtenha sucesso na redução de peso através de atividades físicas ou dietas. O tratamento cirúrgico é utilizado em ultima instância.

O trabalho da equipe de saúde, composta por diferentes profissionais, entre eles os profissionais de enfermagem, complementam o potencial das ações farmacológicas, além de contribuir para a adoção de hábitos protetores, controle dos fatores de risco e melhoria do autocuidado.

5. CONCLUSÃO

- A relação entre as disciplinas de Bioquímica, Fisiologia e Epidemiologia foi praticada por meio de uma estratégia bastante interativa e que foi bem recebida pelo grupo de estudantes, uma vez que foram sujeitos e participantes da intervenção.

- Cada técnica que compõe a antropometria realizada neste estudo de caso foi associada com os mecanismos fisiológicos e bioquímicos, o que permitiu identificar os resultados de processos orgânicos "invisíveis" no perfil nutricional e de risco de cada estudante.

- Trabalhar os resultados das avaliações antropométricas e dos fatores de risco entre os próprios graduandos sensibilizou para as temáticas desenvolvidas em Epidemiologia no tocante ao risco cardiovascular aumentado e sua alta prevalência na população mundial e brasileira.

- Associar uma reflexão sobre o estilo de vida deste grupo de futuros enfermeiros mobilizou e sensibilizou para a abordagem dos fatores de risco, portanto, bons hábitos alimentares, cessação do tabagismo ou prática de atividades físicas regulares como formas de proteção e redução da incidência de doenças cardiovasculares, da síndrome metabólica e controle do peso.

- Desenvolver competências adequadas para lidar com os problemas associados à obesidade e demais fatores de risco torna-se imprescindível para a formação dos enfermeiros, sendo que, tal iniciativa possibilita um maior aprofundamento dos efeitos desta estratégia de simulação quando os graduandos estiverem nas disciplinas específicas do curso, tais como Enfermagem em Saúde Coletiva (planejamento e organização de estratégias populacionais para a Promoção da Saúde e Prevenção de Doenças) e Enfermagem em Saúde do Adulto e do Idoso (cuidados ambulatoriais do paciente com obesidade e risco cardiovascular aumentado).

- Os profissionais das diversas áreas da saúde, nos quais os enfermeiros apresentam um importante papel na organização e execução de ações programáticas em saúde e estratégias populacionais que reduzam ou eliminem fatores de risco e valorizem fatores de proteção identificados nas formas de vida e de trabalho dos indivíduos, famílias e grupos sociais.

REFERÊNCIAS

Alves R.F., Brasileiro M.C.E., Brito S.M.O. (2004). Interdisciplinaridade: um conceito em construção. *Episteme*, 19, 139-48.

Castro, L. C. V., Franceschini, S. C. C., Priore, S. E & Pelúzio, M. C. V. (2004). Nutrição E Doenças Cardiovasculares: Os Marcadores De Risco Em Adulto

Rev. Nutr. de Campinas, 17, 369 - 377.

Carlet, R., Benelli, V. R., Mendonça, C. H. & Milístetd, M. (2006). Síndrome Metabólica: A Importância da Atividade Física. *Revista Digital*, 11, 1- 4.

Champe, P. C., Harvey, R. A. & Ferrier D. (2006). Bioquímica ilustrada – 3a edição. Ed. Artmed.

Demo P. (1998). Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento. Vozes.

Fernandes, A. R., Nogueira, A., Christofaro, D. G. D., Arruda, G. A., Oliveira, A. R. & Júnior, I. F. F. (2007). Utilização do Índice de Massa Corporal e Dobra Cutânea Tricipital Como Indicadores de Adiposidade Corporal. Revista da Educação Física/UEM, 18, 1-7.

Francischi, R. P. P.; et al. (2000). Obesidade: Atualização Sobre Sua Etiologia, Morbidade e Tratamento. Revista de Nutrição de Campinas, 13, 17-28.

IBGE (2010) Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008 2009 - Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil - Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf

Japiassú H. (1976). Interdisciplinaridade e patologia do saber. Imago.

Lopes, H. F. (2004). Síndrome Metabólica: Aspectos Históricos, Prevalência, e Morbidade e Mortalidade. *Revista Sociedade de Cardiologia,* 14.

Pedroso, E. R. P & Oliveira, R. G. (2007). Blackboock - Clínica Médica. Medicamentos e Rotinas Médicas. Ed. Blackbook,

Pereira, L. O., Francischi, R. P. & Lancha Jr., A. H. (2003). Obesity: Dietary Intake, Sedentarism and Insulin Resistance. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 47, 111-127.

Picon, P. X., Zanatta, C. M., Gerchman, F., Zelmanovitz, T., Gross, J. L & Canani, L. H. (2006). Análise dos Critérios de Definição da Síndrome Metabólica em Pacientes Com Diabetes Melito Tipo 2. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 50.

Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Moore, K. (2004). Farmacología. 5º edição, ed. Elsevier.

Suplicy, H. L. (2000). Obesidade Visceral, Resistência à Insulina e Hipertensão Arterial. Rev Bras Hipertens, 7.

Wang, G. & Dietz, W. H. (2002). Economic Burden of

Obesity in Youths Aged 6 to 17 Years: 1979-1999.

Pediatrics, 109.

Who - World Health Organization (1995). Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. *American journal of clinical nutrition*, 64, 650-658.

Proposta de uma Aplicação em Plataforma Moodle como Ferramenta de Interatividade Assíncrona Professor-Aluno para Inscritos em Disciplinas em Dependência da FACCAMP

Luciana Ferreira Baptista
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167
Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
p.luciana@terra.com.br

Ronildo Aparecido Ferreira
Etec Vasco Antonio Venchiarutti
Av. Engenheiro Tasso Pinheiro, 700
Bairro Terra Nova
13211-470 Jundiaí, SP, Brasil
(11) 4587.3093
ronildo.ferreira@etec.sp.gov.br

RESUMO
Neste artigo é proposta uma aplicação elaborada na plataforma Moodle para a interatividade assíncrona entre professores e alunos inscritos nas modalidades para cursar disciplina em dependência: DMO (Disciplina Monitorada sob Orientação) e/ou DNP (Disciplina Não Presencial), da FACCAMP (Faculdade Campo Limpo Paulista).

Palavras-chave
Interatividade, moodle, comunicação assíncrona.

ABSTRACT
This paper proposes an application developed in the Moodle platform for asynchronous interaction between teachers and students enrolled in DMO methods (Discipline Monitored under guidance) and/or DNP (Discipline No Face) of FACCAMP (Faculdade Campo Limpo Paulista).

Keywords
Interactivity, moodle, asynchronous communication.

1. INTRODUÇÃO

Essa proposta inicia-se com conceitos sobre interatividade professor-aluno a fim de demonstrar como essa forma de comunicação vem crescendo entre as pessoas, pois os que já utilizam o e-mail se interagem de qualquer lugar por meio da tecnologia encontrada nos correios eletrônicos.

Em seguida, uma explanação sobre a modalidade assíncrona por ser a forma de comunicação sugerida nesta aplicação, assim os participantes não precisa estar online ao mesmo tempo para se interagirem.

Também é apresentada uma introdução sobre o MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), por ser o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) mais utilizado em cursos à distância ou presenciais. Ideal para as atividades educacionais nas modalidades DMO e DNP da FACCAMP, conforme é apresentado neste artigo.

E por fim, o resultado da aplicação como ferramenta de interatividade assíncrona para os inscritos em disciplinas em dependência da FACCAMP.

2. INTERATIVIDADE PROFESSOR-ALUNO

Segundo, de Souza (2006) há "a distinção entre a interação e a interatividade. A primeira pode ocorrer de diversas formas, utilizando-se ou não a tecnologia e pode ser presencial ou virtual. Por outro lado a interatividade pressupõe a possibilidade dos envolvidos (professor-aluno) interagirem com uma máquina para a troca de informações".

Para facilitar a comunicação entre os participantes envolvidos em DMO e/ou DNP, é proposta uma forma de interatividade entre eles por meio da aplicação descrita neste artigo.

Como já acontece em EAD (Educação a Distância), alunos e professores se utilizam de tecnologias que promovem interatividade como os AVA's para facilitar a comunicação entre os envolvidos de forma a garantir também o registro dessas interações.

Contudo, os AVAs também podem ser utilizados para a comunicação entre professores e alunos que se encontram presencialmente, ou seja, mesmo para as pessoas que não estão longe, precisam se interagir de alguma forma, aproveitando-se da internet que trouxe esse benefício, utilizado principalmente nas escolas.

O professor necessita se comunicar com seus alunos mesmo fora da sala de aula, assim interage com eles por meio de ferramentas disponíveis na internet como o e-mail que é o modo mais utilizado hoje em dia.

3. MODALIDADE ASSÍNCRONA NA COMUNICAÇÃO ONLINE

Uma variedade de ferramentas está surgindo a cada dia, divididas, nos AVAs em duas grandes categorias, síncronas e assíncronas, que promovem e desenvolvem a

Atas do VII *Workshop* Multidisciplinar sobre Ensino e Aprendizagem na Faculdade Campo Limpo Paulista.
WEA'2010/2011, 12 de março de 2011', Campo Limpo Paulista, SP, Brasil.

interatividade entre professores-alunos, alunos-professores e alunos-alunos.

A Modalidade Síncrona, predominante no Brasil desde o Projeto Minerva (BORGES, 2008b), é o modo de comunicação que ocorre em tempo real (online) e, segundo Borges (2008a), "nela também ocorre a sensação de agilidade no desenvolvimento dos trabalhos provocados, pelas características desse tipo de comunicação".

O uso mais comum dessa modalidade é uma sessão de chat, cujo tema específico deve ser definido sejam nas discussões para que as pessoas envolvidas não discutam assuntos que não sejam pertinentes aos objetivos propostos.

A forma assíncrona refere-se à interação que ocorre desconectada do tempo e do espaço em que, "o aluno pode a qualquer tempo, respeitado o cronograma do curso, acessar o material didático com uma interatividade descompromissada com o on-line, o aluno e professor podem manter relacionamento na medida em que tenham tempo disponível, criando uma situação mais confortável em relação às disponibilidades e necessidades do curso" Borges (2008a).

Assim, a comunicação assíncrona se caracteriza por professor e alunos não estarem necessariamente conectados entre si ao mesmo tempo, mas é preciso ter disciplina.

Como exemplo, a ferramenta mais usada são os fóruns de discussão, no qual os assuntos polêmicos podem ser inseridos para que produzam resultados satisfatórios, sem um compromisso direto com o tempo e espaço.

E, nesta proposta, o fórum é o mais indicado para a interatividade entre professores, alunos e monitores, já que a modalidade síncrona exige a presença de todos no mesmo instante.

4. MOODLE

O MOODLE é um pacote com vários programas interligados com o objetivo de tornar possível o ensino via web. O melhor é que, segundo Maciel (2006), ele é livre e Open Source, distribuído sob a licença de Software Livre GNU Public License.

Principais vantagens (MACIEL, 2006):

- é executado em qualquer sistema operacional que suporta PHP (*Hypertext Processor*), uma linguagem de programação para criar páginas de web dinâmicas;
- atualização de versão é feita de forma simples;
- suporte aos principais banco de dados do mercado, apesar de ser utilizado mais preferencialmente com o MySql;
- promove o desenvolvimento social;
- pode ser usado para cursos a distância ou presencial;
- interface compatível com qualquer navegador web;
- possui apresentação clara e objetiva facilitando tanto o desenvolvedor (administrador do aplicativo) quanto o usuário (professores, alunos, etc.).

Desse modo, o pacote MOODLE é a ferramenta ideal para os propósitos desse aplicativo, uma vez que além de todas as características citadas, também armazena as comunicações entre os participantes do curso, exibindo os resultados por meio dos relatórios que podem ser configurados pelo administrador da aplicação.

5. PROPOSTA DA APLICAÇÃO

Na FACCAMP, segundo o Manual de Monitoria com Instruções DMO / DNP (2010), poderá ocorrer dependência por parte do aluno quando:

I. A disciplina foi cursada pelo aluno, mas ele não obteve aprovação por nota e/ou frequência;
II. A disciplina não foi cursada pelo aluno.

E para atender esses alunos, a faculdade possui duas modalidades para cursar disciplina em dependência:

I. DMO: aplica-se ao aluno que cursou a disciplina, mas reprovou por falta (RF), por falta e nota (RNF), ou não cursou a disciplina (NC);
II. DNP: aplica-se ao aluno que já cursou determinada disciplina, mas não obteve aprovação por nota.

Desse modo, a aplicação apresentada tem como objetivo facilitar a comunicação entre os participantes envolvidos em DMO, como os alunos, professores e monitores. Além dos alunos e professores envolvidos em DNP.

Página Inicial

Ao acessar a aplicação uma tela é apresentada, informando a finalidade do ambiente, e os significados das siglas DMO e DNP (Figura 1).

E para que fique claro a todos que se trata de um aplicativo configurado para a FACCAMP, teve-se a preocupação de colocar o seu logotipo (acima da página) e acesso a Home Page principal da instituição (abaixo da página).

Figura 1 - Apresentação da aplicação

Participantes

Para que cada participante acesse somente as disciplinas em que estão envolvidos, foi criado também o usuário Secretaria para designar o aluno, professor e monitor. A

título de exemplo para esta proposta foram criados alguns usuários (Figura 2), além do usuário Administrador, que já é criado automaticamente pela plataforma.

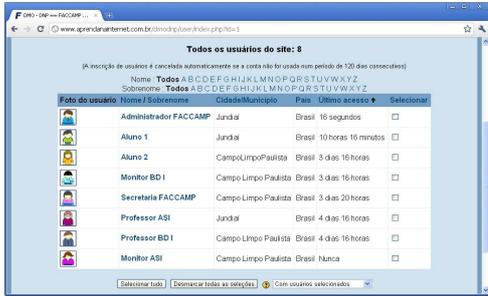



Figura 2 - Participantes inscritos para esta proposta

Também foram definidas duas categorias para o primeiro semestre de 2011, e estabelecidos dois cursos[1] para as categorias (Figura 3), onde os participantes foram inscritos pelo usuário Secretaria.

Figura 3 - Cursos definidos para esta proposta

Figura 4 - Acrescentar / modificar categorias

O usuário Secretaria também tem a permissão de criar outras categorias de cursos (Figura 4), bem como acrescentar e/ou modificar cursos em determinada categoria (Figura 5 e Figura 6).

---

[1] Apesar de DMO e DNP serem modalidades para disciplinas em dependência, para a ferramenta MOODLE, essas disciplinas serão tratadas como cursos, ou seja, o aluno "cursa" determinada disciplina, portanto, ele está inscrito em um curso.

Figura 5 - Acrescentar / modificar cursos em determinada categoria

Figura 6 - Criar um novo curso

Todo usuário para acessar o ambiente deve informar seu login e senha (Figura 7), uma vez que não é permitido o acesso a visitantes e todo usuário é previamente cadastrado pelo usuário Secretaria (Figura 8).

Figura 7 - Acesso ao aplicativo

Figura 8 - Acrescentar novo usuário

A página que é exibida após o acesso ao site, é diferente para cada tipo de usuário, uma vez que cada um possui permissões diferentes no aplicativo.

A Figura 9 demonstra a primeira página que é acessa pelo usuário Secretaria, após a validação do seu login e senha. Para ele é permitido, portanto, acesso aos usuários e cursos cadastrados no sistema, além da inclusão e/ou modificação desses usuários e cursos, conforme apresentado anteriormente.

Figura 9 - Primeira página de acesso do usuário Secretaria

Quando o usuário é professor, a primeira página que lhe é apresentada, lhe exibe, além das categorias dos cursos cadastrados, os cursos que ele está inscrito (Figura 10).

Figura 10 - Primeira página de acesso do usuário Professor

Clicando no curso, o usuário Professor poderá cadastrar a programação do curso (Figura 11 e Figura 12), ou seja, cadastrar alguns itens constantes no Plano da Disciplina, como:

- Objetivos da disciplina;
- Ementa;
- Programa;
- Bibliografia Básica;
- Bibliografia Complementar.

O monitor, segundo o Manual de Monitoria com Instruções DMO / DNP (2010) é o aluno escolhido pelo coordenador e pela direção para atuar aos sábados no auxílio aos alunos. Compete ao monitor o auxílio aos acadêmicos da instituição de forma geral nas dúvidas referentes às disciplinas.

Lembrando que para DNP não há necessidade de inclusão de monitores, pois o aluno não precisará cursar a disciplina presencialmente, como acontece com as disciplinas de DMO.

Figura 11 - Programação do curso (disciplina)

Figura 12 - Atualizar programação do curso

Portanto, na primeira página do usuário Monitor, após seu acesso, lhe é apresentada uma página (Figura 13) semelhante do usuário Professor, pois poderá acessar os cursos em que está inscrito, porém tem menos privilégios que o professor, como por exemplo, não lhe é permitido cadastrar a programação do curso.

Figura 13 - Primeira página de acesso do usuário Monitor

Quando o usuário é o aluno, a primeira página apresentada depois do seu acesso (Figura 14) possui as mesmas características dos usuários Professor e Monitor, mas com privilégios também diferenciados.

A qualquer momento, o usuário Aluno poderá consultar a programação do curso (disciplina em que está inscrito) informado pelo professor responsável (Figura 15).

Há também a consulta ao fórum onde o aluno poderá tirar suas dúvidas com o professor e o monitor da disciplina (Figura 16), pois se clicando no título de cada fórum, os comentários postados por cada usuário são exibidos (Figura 17).

Figura 14 - Primeira página de acesso do usuário Aluno

Figura 15 - Programação do curso visualizado pelo usuário Aluno

Figura 16 - Acesso ao Fórum

Figura 17 - Comentários postados no fórum

Todos os inscritos no curso participam do fórum, trocando informações e para saber quem são os inscritos em cada curso, qualquer usuário poderá acessar a página Participantes (Figura 18).

Todos os usuários também têm permissão para alterar o seu perfil, cadastrado inicialmente pelo usuário Secretaria.

Como é demonstrado na Figura 19, há a possibilidade de mudar a senha a qualquer momento.

Figura 18 – Participantes

Figura 19 - Perfil do usuário

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas outras páginas estão presentes, mesmo nessa proposta, porém somente as principais foram ilustradas nesse artigo, a fim de demonstrar sucintamente o resultado da aplicação após a configuração para atender algumas necessidades dos inscritos em DMO e/ou DNP da FACCAMP.

No pacote MOODLE ainda há muitos itens que podem ser configurados pelo usuário Administrador, como Notas, Questionários, entre outros.

Porém o principal objetivo do aplicativo proposto é simplesmente a interatividade entre aluno e professor que é mais distante do que aluno e monitor ou monitor e professor. E a secretaria ter, também, todo o controle dos participantes em um único ambiente.

Outro quesito importante é ressaltar mais uma vez, que a comunicação é somente assíncrona para não precisar marcar horários pré-definidos para um CHAT, por exemplo. No entanto, configurações síncronas também são disponíveis nessa versão do software.

Enfim, para essa proposta inicial, idealizou-se um local simples para a comunicação entre os envolvidos em DMO e/ou DNP, sem alterar a forma de como os professores já vêm trabalhando com essas modalidades, ou seja, como não foram configuradas as notas e questionários, o método atualmente utilizado pela FACCAMP com os professores para avaliar os alunos, continua o mesmo.

REFERÊNCIAS

Borges, Maria da Ressureição Coqueiro. Introdução aos estudos de EAD. Vila Velha: ESAB, 2008a.

Borges, Maria da Ressureição Coqueiro. Organização Escolar e as Novas Tecnologias. Vila Velha: ESAB, 2008b.

De Souza, Matias Gonzales. Avaliação da Interatividade. 2004. Disponível em <http://wiki.sintectus.com/bin/view/EaD/AvaliacaoDaInteratividade>. Aacessado em 19-11-2010.

Maciel, Tiago Luiz Batista. Instalação do Moodle. Distrito Federal: Centro de Difusão de Tecnologia e Conhecimento, 2006.

Manual de Monitoria com Instruções DMO / DNP. FACCAMP, 2010.

Proposta de um Software para Construção de Diagramas de Caso de Uso como Ferramenta de Aprendizagem e Fixação de Conceitos em Engenharia de Software

Luciana Ferreira Baptista
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167
Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
p.luciana@terra.com.br

André Marcos Silva
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167
Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
andre@faccamp.br

RESUMO
Neste artigo, é proposto um software para a construção de Diagramas de Caso de Uso que auxilia no processo ensino-aprendizagem e fixação de conceitos em Engenharia de Software. Ao utilizar a ferramenta desenvolvida o aluno não precisa se preocupar com a notação utilizada nos Diagramas de Caso de Uso, pois o software se encarrega de representá-las de acordo com as especificações fornecidas por meio da Internet.

Palavras-chave
Diagramas Caso de Uso, construção do conhecimento, ferramenta de aprendizagem.

ABSTRACT
In this paper, we propose a software for the construction of Use Case Diagrams that assists in the teaching-learning and retention of concepts in Software Engineering. By using the developed tool the student does not have to worry about the notation used in Use Case Diagrams, because the software takes care of representing them in accordance with the specifications provided by the Internet.

Keywords
Use Case diagrams, building the knowledge, learning tool.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina Engenharia de Software se preocupa com todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação até mesmo depois que o software já entrou em operação, quando há necessidades de possíveis manutenções nesse sistema (SOMMERVILLE, 2003).

Para que seja possível desenvolver esses tipos de softwares, a UML (Unified Modeling Language – Linguagem de Modelagem Unificada) propõe uma modelagem que é uma simplificação da realidade (BOOCH, RUMBAUGH & JACOBSON, 2005). É uma linguagem de modelagem (notação gráfica) para especificação, visualização, construção e documentação de artefatos de sistemas de software (MELO, 2004).

Para esta proposta, é apresentada somente a construção do diagrama de caso de uso, por se tratar de um dos principais diagramas da UML no desenvolvimento de qualquer tipo de software, representado por atores e casos de uso.

A construção do conhecimento também é analisada neste artigo para adequar a melhor metodologia do conhecimento para ensinar como construir diagrama de caso de uso, uma vez que na proposta apresentada, o aluno não se preocupa com a notação que deverá empregar no diagrama, já que o software desenvolvido se encarrega de elaborar o resultado final de acordo com os dados que lhe é informado.

2. ENGENHARIA DE SOFTWARE

Segundo Pfleeger (2004), Engenharia de Software é como os profissionais de informática utilizam seus conhecimentos sobre computadores e computação para ajudar a resolver problemas geralmente relacionados a um computador ou a um sistema computacional.

Nem sempre é tão simples entender esses problemas, por isso Paula Filho (2003) sugere dividir Engenharia de Software em fundamentos, métodos e padrões.

Já para Pressman (1995), a engenharia de software abrange um conjunto de três elementos fundamentais:

- Métodos: proporcionam os detalhes de como fazer para construir o software;
- Ferramentas: dão suporte automatizado aos métodos;
- Procedimentos: constituem o elo de ligação entre os métodos e ferramentas.

Além disso, o conjunto de etapas que envolve esses três elementos conhecida como ciclo de vida de software são importantes para o desenvolvimento de qualquer aplicação.

Independente do ciclo de vida utilizado no processo de desenvolvimento de software há três fases genéricas (PRESSMAN, 1995):

- Definição: “o quê” será desenvolvido;

- Desenvolvimento: “como” o software será desenvolvido;
- Manutenção: “mudanças” que poderão ocorrer depois que o software estiver em operação.

Assim é possível produzir softwares com qualidade, ou seja, garantir que o software satisfaça uma dada necessidade.

3. DESENVOLVENDO SOFTWARES COM UML

Para produzir softwares de qualidade e que atendam às necessidades dos usuários, com o mínimo de desperdício e retrabalho é importante dispor das pessoas certas, de ferramentas adequadas e do enfoque correto (BOOCH, RUMBAUGH & JACOBSON, 2005).

Até mesmo para construir a casa para um cachorro é preciso um planejamento prévio. Mas para construir uma casa para uma família o custo e tempo são maiores, exigindo um detalhamento mais detalhado, por meio de alguns desenhos que ajudem a idealizar a casa dos sonhos.

Para a construção de softwares, a importância do planejamento é igual, modelando a parte central de todas as atividades que levam à implementação de um bom software. De acordo com Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), modelos são construídos para comunicar a estrutura e o comportamento desejados do sistema, para visualizar e controlar a arquitetura do sistema, para compreender melhor o sistema que se está elaborando, aproveitando para expor oportunidades de simplificação e reaproveitamento e para gerenciar os riscos.

Os engenheiros civis constroem vários tipos de modelos, como os estruturais que são os únicos utilizados em pequenos projetos. Para a engenharia de software utiliza-se a UML que é uma linguagem-padrão para a elaboração de projetos de softwares, ou seja, “poderá ser empregada para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas complexos de software” (BOOCH, RUMBAUGH & JACOBSON, 2005).

No paradigma da orientação a objetos, é indiscutível, que hoje, a UML é um padrão de mercado para modelagem de sistemas nesse paradigma, responsável pela criação de modelos precisos, completo e sem ambigüidades, atendendo às decisões que devem ser toadas para o desenvolvimento e implantação de sistemas (MELO, 2004).

Segundo Yoshima (2005), “A UML abrange todas as etapas da produção de software, mas principalmente é utilizada para traduzir os requerimentos do sistema (em alto nível e mais próximos do usuário) em componentes codificáveis (mais próximos da aplicação). Mesmo estando entre essas duas camadas, a UML pretende ser fácil de entender para todos os envolvidos. A UML é uma linguagem, e como tal, é um meio de comunicação. Através de diagramas gráficos é mais fácil discutir e visualizar as idéias e soluções entre a equipe, ou com o usuário. Muito mais simples do que com programas em código.”

Portanto, a fim de atender as necessidades de qualquer sistema, a UML representa o sistema em cinco visões (LIMA, 2009):

- Visão de caso de uso
- Visão lógica
- Visão de processo
- Visão de implementação
- Visão de implantação

A visão de caso de uso ocupa uma posição central na modelagem de sistemas, servindo de base para a construção das outras visões. É a visão que serve como o contrato entre o cliente e o desenvolvedor por mostrar conceitualmente o conjunto de funções que o sistema deve possuir para atender aos requisitos do cliente. Desse modo, o sistema é visto sob a perspectiva do cliente.

Cada visão de UML é constituída de um ou mais diagramas, ou seja, representações por meio de notações gráficas sob o ponto de vista particular (LIMA, 2009).

4. MODELANDO O ESCOPO DOS SISTEMAS COM DIAGRAMAS CASOS DE USO

De acordo com o sistema, não é necessário desenhar todos os diagramas pertencentes às visões. Porém todo sistema possui pelo menos diagramas de caso de uso, de interação e de classes.

Para este estudo, a proposta é construir somente o diagrama de caso de uso, que como foi citado é um dos principais diagramas da UML.

Segundo Gustafson (2003), “um diagrama de caso de uso é parte do conjunto de diagramas da UML, que mostra a importância do ator e as funcionalidades do sistema. Atores são representados por bonecos e as funções, por elipses. Atores são associados às funções que eles podem executar”, conforme pode ser observado na Figura 20.

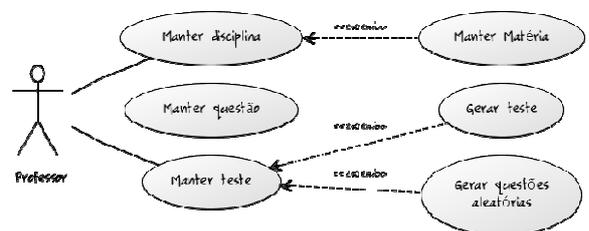



Figura 20 - Minicenário: Testes de Fixação
Fonte: Mello, 2006 (p. 31)

De acordo com Yoshima (2005), um ator é “um papel desempenhado por alguma coisa externa ao sistema (não necessariamente uma pessoa)”, já o caso de uso “é uma forma que o sistema se comporta do ponto de vista do ator”.

E as ligações entre essas representações (ator e caso de uso) são feitas por meio de relacionamentos, ou seja, associações que demonstram comunicação entre eles. Existem vários tipos de relacionamentos:

- Associação: utilizado para ligar o ator com a função que ele desempenha no sistema, ou seja, é a participação de um ator em um caso de uso (Figura 21);

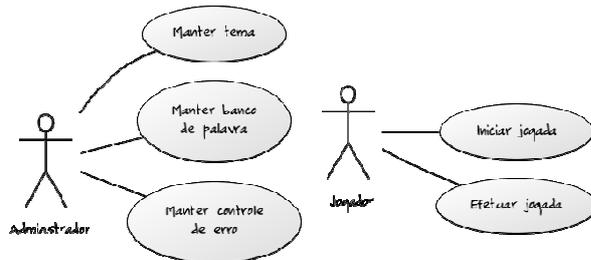



Figura 21 - Minicenário: Jogo da Forca
Fonte: Mello, 2006 (p. 43)

- Inclusão (*Include*): utilizado somente entre casos de uso quando se percebe que uma parte da função de dois ou mais casos de uso fazem a mesma coisa, então extrai os passos iguais e cria-se um novo caso de uso ligando-o com um relacionamento <<include>> entre eles (Figura 22);

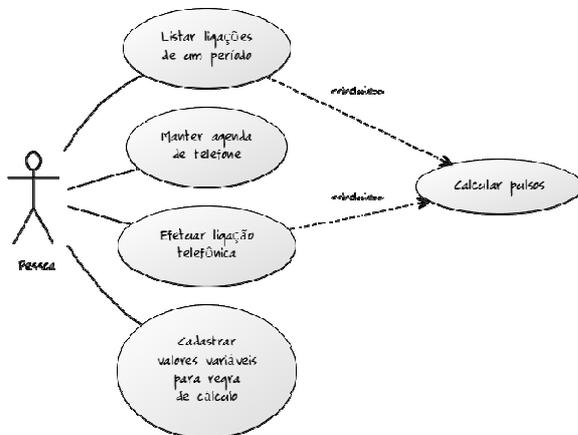



Figura 22 - Minicenário: Ligações Telefônicas Via Modem
Fonte: Mello, 2006 (p. 29)

- Extensão (*Extend*): utilizado somente entre casos de uso quando há necessidade do caso de uso executar outras funções de acordo com o resultado de uma condição, isto é, "um Caso de Uso disponibiliza um ponto de extensão (*extension point*) que outros Casos de Uso podem observar e de acordo com uma condição, este Caso de Uso que está observando pode assumir o controle e embutir os seus comportamentos" (Yoshima, 2005), como pode ser visto na Figura 23;

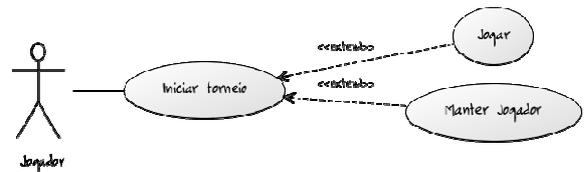



Figura 23 - Cenário: Jogo da Velha
Fonte: Mello, 2006 (p. 101)

- Herança: também conhecida como generalização, é mais utilizada entre atores, indicando que o ator "filho" se comunica com os mesmos casos de uso que o ator "pai", ou seja, o filho pode desempenhar os mesmos papéis que seu pai, herdando suas responsabilidades (LIMA, 2009). É representada por uma seta de generalização que aponta para o ator "pai" (Figura 5). Já para Yoshima (2005), apesar de também ser permitido que casos de uso sejam generalizados, esta técnica complica o diagrama e o escopo para pessoal não técnico que desconhece o conceito de herança.

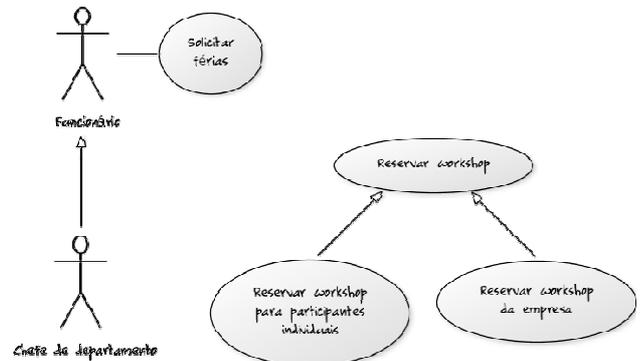



Figura 24 - Exemplos de generalização
Fonte: Balzert, 2008 (p. 32)

Além desses elementos que compõem o diagrama de caso de uso, também é possível a utilização de notas (Figura 25). Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), uma nota representa um comentário que não tem nenhum impacto semântico, ou seja, o seu conteúdo não altera o significado do diagrama, ou de qualquer elemento que está anexada. Devem ser utilizadas apenas para especificar observações que achar necessárias, sem poluir o modelo com muitas notas.

Assim, "olhando para um diagrama de Casos de Uso, pela sua simplicidade, um analista poderá observar rapidamente as funcionalidades envolvidas no sistema, os usuários envolvidos e integrações com sistemas externos. O propósito maior do Caso de Uso é fornecer uma descrição do comportamento do sistema do ponto de vista do usuário" (YOSHIMA, 2005).

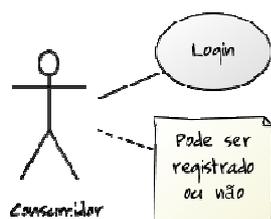



Figura 25 - Exemplo de Nota (comentário no ator)
Fonte: http://yuml.me/diagram/scruffy/usecase/samples (2010)

5. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

"A construção do conhecimento baseia-se na perspectiva dialética de que o ser humano é ativo e de relações, não podendo o conhecimento ser transferido ou depositado (concepção tradicional) e tampouco ser inventado (concepção espontaneísta), mas desenvolvido pelo indivíduo na sua relação com os outros e com o mundo" (BELEZIA, 2007).

Dessa forma, o aluno, mobilizado e motivado para o conhecimento, deverá encontrar condições que permitam a construção desse conhecimento. E o professor deverá levar em consideração (BELEZIA, 2007):

- a dialética entre o anterior e o novo: o conhecimento novo se constrói sem a ruptura do anterior;
- a ação: depende das características individuais dos alunos e do professor, pois em uma classe com muitos alunos que ouvem o mesmo professor ao mesmo tempo, o conhecimento de cada um deles será específico e construído em níveis diferentes;
- a análise: o processo de construção do conhecimento passa pela reflexão que o sujeito realiza.

Para Piaget, segundo Salbego (2010), a inteligência é algo dinâmico, decorrente da construção de estruturas do conhecimento, aumentando não por acréscimo, mas sim por organização.

"A formação das estruturas que são acumuladas e que conduzem ao conhecimento. A epistemologia explica em sua linguagem, que o conhecimento é construído ao longo das interações que o sujeito tem com o meio das condições empregadas socioeconômicas, culturais e históricas. Através do conhecimento é que o indivíduo adquire a aprendizagem e, conseqüentemente a inteligência, embora se deva explicar que isso é um instrumento de adaptação do ser para com o seu meio de convívio" (SALBEGO, 2010).

Desse modo, a escola tem uma importante função em contribuir para que o aluno organize seu conhecimento informal para a formação de conceitos.

Segundo Cavalcante (2008), "O conceito de conhecimento para qual convergem as teorias contemporâneas aproxima-se cada vez mais da idéia de que conhecer é construir significados, o que faz a partir das relações que o sujeito estabelece entre o objeto a conhecer e sua própria capacidade de observação, de reflexão e de informação. Ensinar é, pois, ajudar a aluno a construir significados".

Hoje, o professor dispõe de recursos tecnológicos que podem lhe ajudar na construção do conhecimento dos seus alunos, por meio de ferramentas simples encontradas na própria internet ou simplesmente se utilizando de pesquisas na internet, transformando uma parte das aulas em processos contínuos de informação, comunicação e de pesquisa (MORAN, 2000).

6. PROPOSTA DO SOFTWARE COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

A proposta apresentada tem como objetivo simplificar a construção do conhecimento dos alunos no aprendizado de engenharia de software, mais especificamente a construção de diagramas caso de uso, um dos principais modelos utilizados pela UML.

De acordo com CAPISANI (2010), "um dos desafios no processo educacional hoje é o envolvimento das novas tecnologias nos projetos pedagógicos. As novas tecnologias pressupõem, tanto do professor como do aluno, distintas formas do fazer. O fazer como um processo de invenção e produção onde as soluções das idéias se concretizam no fazer, ou seja, na produção que é, ao mesmo tempo e indissoluvelmente, invenção".

O Papel do Professor

Nesta proposta, primeiro o professor é apenas o orientador dos conceitos sobre como construir diagramas caso de uso. Seu principal papel é explicar o que compreende esse diagrama para construí-lo de forma que atenda os requisitos do sistema.

É importante que ao utilizar a ferramenta, o aluno já tenha o conhecimento sobre os elementos que compõem o diagrama de caso de uso (ator, caso de uso, os tipos de relacionamentos e notas).

A Ferramenta

A ferramenta desenvolvida para essa proposta foi feita por meio da tecnologia JSP (*JavaServer Pages*), uma tecnologia Java EE (*Java Enterprise Edition*), que segundo Jandl Junior (2009), é adequada para aplicações web que produzem páginas dinâmicas, alterando seus conteúdos e não suas estruturas.

Os benefícios da JSP são (JANDL JUNIOR, 2009):

- separação das camadas da aplicação;
- flexibilização do designer de páginas;
- simplificação do processo de desenvolvimento;
- facilidade nos testes de aplicações.

Dessa forma, possui os benefícios ideais para o desenvolvimento dessa ferramenta, que ao ler os dados informados pelo aluno, chama um serviço automaticamente, sem que ele saiba, para que esse serviço gere a imagem do diagrama de caso de uso a partir dos dados. Por fim, essa

imagem é recuperada e salva em um diretório que é indicado na ferramenta, e o aluno além de visualizar o resultado, também pode fazer o *download* da imagem que representa o sistema idealizado por ele (Figura 26).

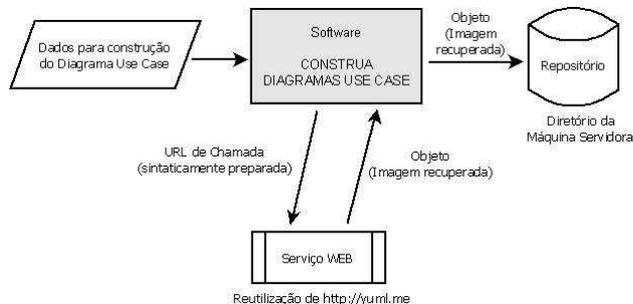



Figura 26 - Representação do funcionamento do software

Utilização da Ferramenta

Neste momento, o objetivo é demonstrar o funcionamento do software que foi desenvolvido para esta proposta.

Para isso, a partir do minicenário "Pediatra" (Quadro 1), são demonstradas todas as etapas do software para a construção do diagrama de caso de uso para esta situação.

Dra. Janete é Pediatra e tem três consultórios em bairros distintos, onde atende em horários diferentes. Ana, sua secretária, trabalha nos três consultórios. Para que a marcação de consultas seja centralizada, Anda tem que carregar as três agendas de um lado para outro.

Dra. Janete contratou um analista *free-lance* para lhe desenvolver um sistema que controle a marcação de consultas e a ficha dos pacientes.

Para os pacientes, é preciso controlar: nome, endereço, telefones de contato, data de nascimento, data da primeira consulta, e-mail, se é particular ou conveniado a plano de saúde. No caso de ser conveniado, registrar qual é o plano de saúde. Para cada plano de saúde credenciado é preciso controlar o limite de consultas no mês, por paciente.

Dra. Janete atende no consultório da Ilha às segundas e sextas, de 9h às 18h. Na tijuca, ela atende terça e quarta de 10h às 18h. Na quinta, ela atende em Bonsucesso, de 10h às 18h. O intervalo das consultas é de trinta minutos. O horário de almoço é sempre de 12h30 às 13h30. Só são permitidos três encaixes por dia. Para clientes novos, Ano anota o nome do cliente e seu telefone. É preciso identificar se uma consulta é de revisão, como por exemplo para entrega de exames. Nesse caso, ela não é cobrada.

A marcação de consultas deve considerar uma data futura limite.

Quadro 1 - Descrição do minicenário: Pediatra
Fonte: Mello, 2006 (p. 51)

Quando se inicia o software é apresentada uma página com algumas informações, como por exemplo, a necessidade de estar conectado à internet para que o diagrama de caso de uso seja construído (Figura 27).

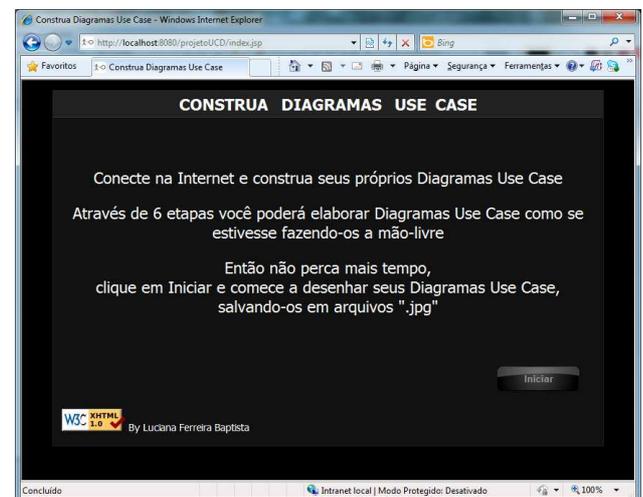



Figura 27 - Página inicial do software

Clicando-se no botão "Iniciar", é apresentada a Etapa 1 do software, que é para a inclusão dos atores que farão parte do sistema (Figura 28).

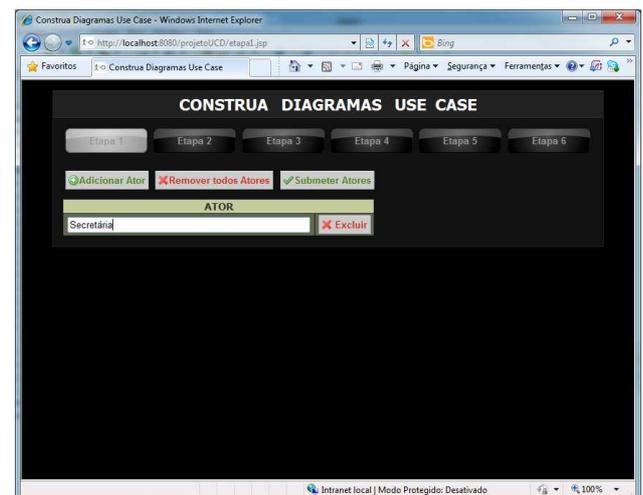



Figura 28 - Etapa 1: Ator

Na Etapa 2, são informados os casos de uso encontrados no minicenário Pediatra, essenciais para que o sistema ocorra coma a Dra. Janete necessita (Figura 29).

Em sequencia, são informados os relacionamentos que podem existir entre os atores e casos de uso e/ou casos de uso e casos de uso (Figura 30).

Para que sejam utilizados somente os atores e casos de uso informados nas etapas anteriores, a seleção é feita por meio de uma caixa de controle que já contém primeiramente os atores do sistema e após pular uma linha apresenta também os casos de uso da situação.

A próxima etapa (Etapa 4) é utilizada para informar as notas (comentários) sobre os elementos já informados (ator, caso de uso e relacionamento).

Figura 29 - Etapa 2: Caso de Uso

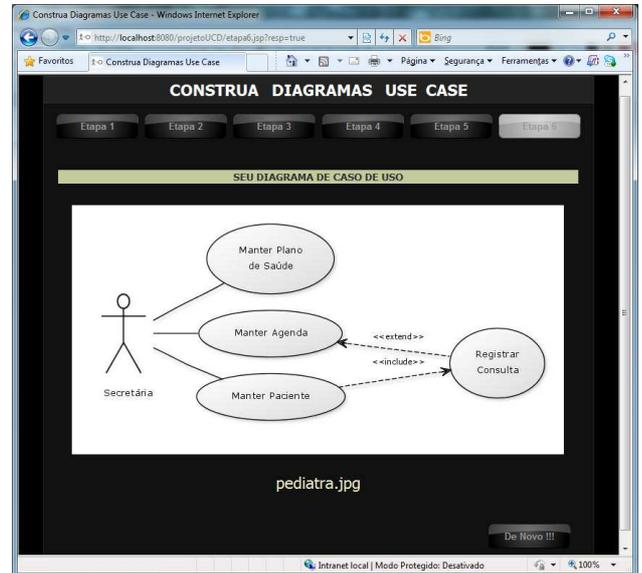
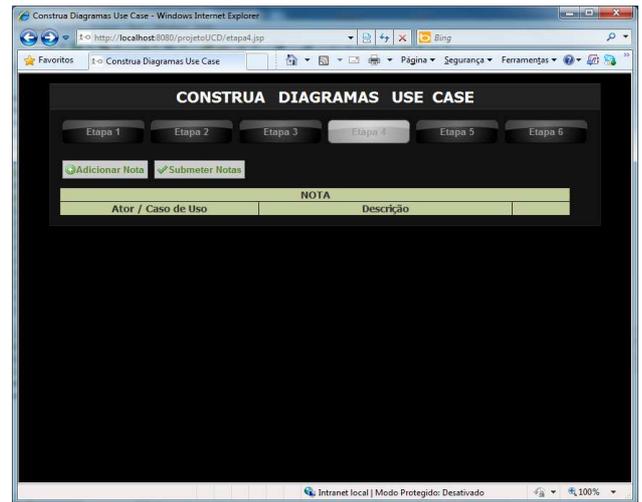



Figura 30 - Etapa 3: Relacionamento

Como, a utilização de notas nem sempre é colocada no diagrama para não poluí-lo sem necessidade, esta etapa é opcional. Dessa forma, para ir para a próxima etapa basta clicar em "Submeter Notas", mesmo sem informar alguma nota.

A penúltima etapa (Etapa 5), é utilizada para informar a escala que se deseja da imagem que o software gerará com o diagrama de caso de uso. Caso não informe, é gerado em seu tamanho padrão.

Também é possível nomear o arquivo da imagem a ser gerada. E atribuído a esse arquivo a extensão jpg, por se tratar de imagens jpeg (Figura 32).

Finalmente, na Etapa 6, o diagrama é gerado automaticamente pelo software que envia os dados informados para um serviço web, e este devolve a imagem na mesma página (Figura 33).

Figura 31 - Etapa 4: Nota

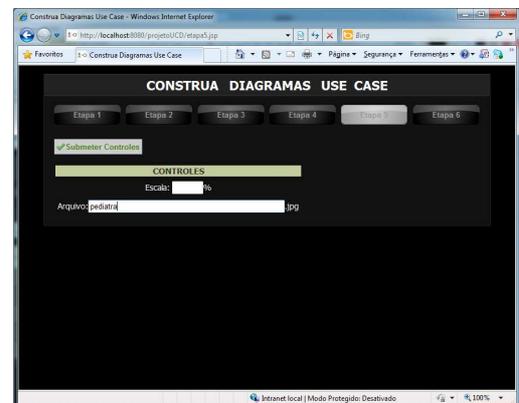



Figura 32 - Etapa 5: Controles

Figura 33 - Etapa 6: Seu Diagrama de Caso de Uso

Ao passar o mouse sobre o nome da imagem gerada, é possível efetuar o download do arquivo (Figura 34) da máquina servidora para máquina local (Figura 35).

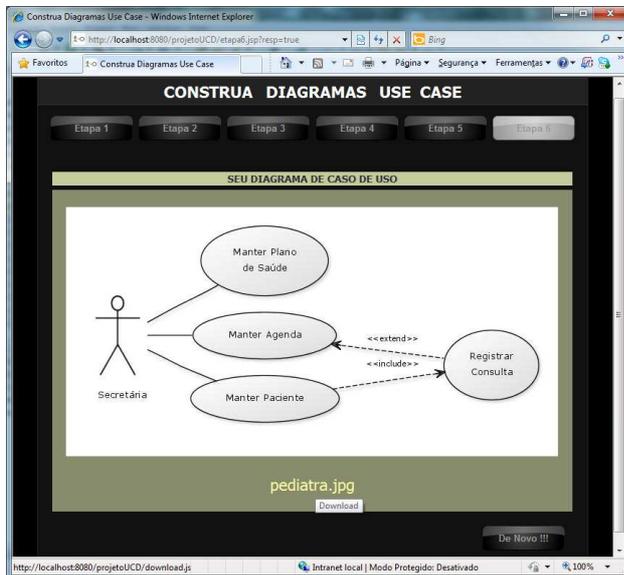



Figura 34 - Recurso para *Downlod* da imagem

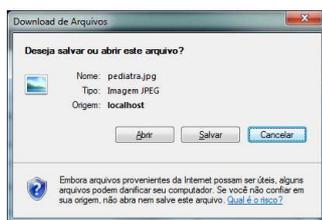



Figura 35 - Confirmação do *Download*

Enfim, a Figura 36, é o resultado do diagrama de caso de uso gerado pelo software (feito o *download*), que poderá ser utilizado como desejar.

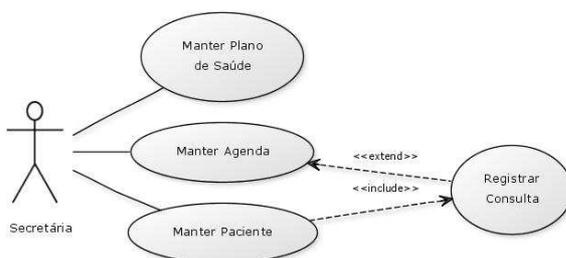



Figura 36 - Imagem salva localmente

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da ferramenta desenvolvida, procura-se ensinar a construção de diagrama de caso de uso, sem que o aluno se preocupe com as notações corretas desse diagrama. Assim, ele pode assimilar melhor os conceitos sobre as partes que são necessárias para a construção da visão de caso de uso, compreendendo realmente os conceitos sobre desenvolvimento de softwares orientado a objetos, mais especificamente quem desempenha alguma coisa no sistema (os atores) e quais as funções desempenhadas por eles (os casos de uso). Depois a ferramenta proposta se encarrega de desenhar o diagrama de acordo com as especificações do aluno.

Além disso, esse aprendizado também pode ser utilizado à distância, já que a ferramenta foi desenvolvida para ser executada na web, permitindo que o aluno vá além da sala de aula tradicional, e exercite os conceitos adquiridos sobre diagrama de caso de uso, em outros lugares que possuem conexão com a internet.

Enfim, para a verificação dessa proposta, pretende-se utilizar a ferramenta com alunos que cursam a disciplina Engenharia de Software e que estão iniciando o aprendizado sobre UML. O principal objetivo é que o aluno assimile os conceitos sobre a construção de diagrama de caso de uso sem se preocupar com a representação gráfica. Após aprender como é cada um dos componentes desse diagrama, poderá também construí-lo sem a necessidade da ferramenta.

Como a UML possui muitos diagramas, é interessante que outras ferramentas do tipo que foi proposta nesse artigo, sejam desenvolvidas para auxiliar na assimilação dos conceitos desses outros diagramas, como por exemplo, o diagrama de classes que é essencial na elaboração de sistemas orientados a objetos e que também está disponível no portal utilizado pela ferramenta proposta neste artigo.

REFERÊNCIAS

Balzert, Heide. UML 2: compacto. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

Belezia, Eva Chow et al.. Formação pedagógica para docentes da educação profissional. São Paulo: Centro Paula Souza, 2007.

Booch, Grady, Rumbaugh, James & Jacobson, Ivar. UML: guia do usuário. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Capisani, Dulcimira. A Construção do Conhecimento na Era da Informação. Disponível em <http://webmail.faac.unesp.br/~paula/Paula/informacao.doc>. Acessado em 20-11-2010.

Cavalcante, Márcio Balbino. A construção do conhecimento e da aprendizagem escolar. Recanto das Letras, 2008. Disponível em <http://recantodasletras.uol.com.br/artigos/1099279>. Acessado em 20-11-2010.

Gustafson, David A. Teoria e problemas de engenharia de software. Coleção Schaum. Porto Alegre: Bookman, 2003.

Jandl Junior, Peter. Desenvolvendo aplicações web com JSP e JSTL. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

Lima, Adilson da Silva. UML 2.2: do requisito à solução. 4ª ed. rev. e atual. São Paulo: Editora Erica, 2009.

Melo, Ana Cristina. Desenvolvendo Aplicações com UML 2.0. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

Melo, Ana Cristina. Exercitando modelagem em UML. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

Moran, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm>. Acessado em 20-11-2010.

Paula Filho, Wilson de Pádua. Engenharia de Software - Fundamentos, Métodos e Padrões. 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Plfeeger, Shari Lawrence. Engenharia de Software – Teoria e Prática. 2ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

Pressman, Roger S. Engenharia de Software. São Paulo: Makron Books, 1995.

Salbego, Vera. Aprendizagem Escolar. Disponível em < http://recantodasletras.uol.com.br/trabalhosacademicos/378430>. Acessado em 20-11-2010.

Sommerville, Ian. Engenharia de Software. 6ª Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

Yoshima, Rodrigo. Projeto de Software com UML 2.0. Aspercom. São Paulo. 2005. Disponível em <http://www.aspercom.com.br>. Acessado em 02-11-2010.

Alimentos contendo Vitamina C: Antioxidantes contra Radicais Superóxidos

Maria do Carmo Guedes
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
Guedes_carmo@faccamp.br

Keite Alexsandra Pereira
Faculdade de Paulínia
Rua Madre Maria Vilac, 121, Bela Vista
13140-000 Paulínia, SP, Brasil
(19) 3874-4035

RESUMO

Durante o processo de redução do oxigênio molecular são formadas espécies reativas do oxigênio (EROS), conhecidas também como radicais livres. Além de causarem várias doenças humanas, os radicais livres podem afetar moléculas biológicas, como os lipídios, proteínas e carboidratos, sendo o radical superóxido extremamente danoso ao organismo. Os antioxidantes, sejam eles enzimáticos ou não enzimáticos, atuam no combate aos radicais livres. Entre os antioxidantes destaca-se a vitamina C. Este trabalho aborda os conceitos sobre radicais livres, espécies reativas de oxigênio e antioxidantes, apresentando o mecanismo de ação dos radicais livres e dos antioxidantes no organismo.

Palavras chave

Radicais livres, radical superóxido, alimentos, antioxidantes, vitamina C.

ABSTRACT

During the process of reduction of molecular oxygen are formed reactive oxygen species (ROS), also known as free radicals. Besides causing several human diseases, free radicals can affect biological molecules such as proteins and lipids, carbohydrates, and the radical superoxide extremely harmful to the body. Antioxidants, be they non-enzymatic, enzymatic or act on combating free radicals. Between the draws out the antioxidants vitamin c. this work covers concepts about radicals, reactive oxygen species and antioxidants, showing the mechanism of action of free radicals and antioxidants in the body.

Keywords

Free Radicals, superoxide radical, Food, Antioxidants, vitamin C.

1. INTRODUÇÃO

Com exceção de certos organismos unicelulares anaeróbios ou aeróbios, todos os animais, plantas e bactérias necessitam de oxigênio para uma eficiente produção de energia. Os organismos aeróbios evoluíram com

mecanismos de defesa antioxidantes para proteção contra toxicidade pelo oxigênio e passaram a usá-los para transformação metabólica enzimática por cadeia de transporte de elétrons a nível mitocondrial, com o oxigênio representando o receptor final de elétrons com ATP necessário para produção de energia.

Assim, o oxigênio é essencial ao ser humano, principalmente para produção de energia. Todavia, é difícil acreditar que uma molécula tão importante para nossa vida, em contrapartida também pode ser prejudicial ao nosso organismo.

O metabolismo do oxigênio pode gerar espécies reativas e tóxicas, conhecidas como radicais livres.

Radicais livres são moléculas orgânicas e inorgânicas e átomos que contém um ou mais elétrons não pareados.

Os principais radicais livres de oxigênio são conhecidas como espécies reativas do oxigênio (ERO), formadas durante o processo metabólico do oxigênio envolvendo sua completa redução à água.

As principais espécies reativas de oxigênio são o radical superóxido ($O_2^{\bullet -}$), radical hidroxila ($^{\bullet}OH$), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), oxigênio singlete ($^1O_2$) e óxido nítrico ($NO^{\bullet}$).

Os radicais livres podem ocasionar a oxidação das biomoléculas, incluindo proteínas, lipídios, ácidos nucléicos e açúcares, gerando doenças agudas e crônicas, inflamação, doenças vasculares, doenças neurodegenerativas, além de envelhecimento e câncer.

Apesar de apresentarem um papel prejudicial, os radicais livres em baixas concentrações, podem desempenhar funções reguladoras benéficas.

Os antioxidantes são essenciais para o bom funcionamento de nosso organismo frente aos radicais livres, seja através do processo enzimático como da glutationaperoxidase, catalase e superóxido dismutase ou, do processo não enzimático através das vitaminas C e E, carotenóides e selênio que podem ser fornecidos através de uma dieta saudável.

2. O QUE SÃO RADICAIS LIVRES?

Radicais livres são moléculas orgânicas e inorgânicas e átomos que contém um ou mais elétrons não pareados.

A presença de elétrons não pareados no átomo ou molécula aumenta sua reatividade química. Essa característica

confere-lhes grande instabilidade, por tenderem a acoplar um elétron não pareado com um outro que esteja presente em estruturas próximas à sua formação, comportando-se como receptores (oxidantes) ou como doadores (redutores) de elétrons. Os radicais livres podem ser eletricamente neutros, terem carga positiva ou negativa, sendo o oxigênio o principal fornecedor de radicais livres.

Os radicais livres podem ser gerados no citoplasma, nas mitocôndrias ou na membrana e o seu alvo celular (proteínas, lipídeos, carboidratos e DNA) está relacionado com o seu sítio de formação.

A formação de radicais livres ocorre via ação catalítica de enzimas, durante os processos de transferência de elétrons que ocorrem no metabolismo celular e pela exposição a fatores exógenos, (descritos na tabela 1). A concentração desses radicais pode aumentar devido à maior geração intracelular ou pela deficiência dos mecanismos antioxidantes. A grande maioria dos radicais livres possui como característica uma meia-vida muito curta, indo de minutos a nanossegundos, sendo capazes de reagir rapidamente com vários compostos ou atingir alvos celulares, como as membranas.

Tabela 1. Fontes endógenas e exógenas de geração de radicais livres.

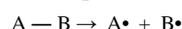
Endógenas	Exógenas
Respiração aeróbica	Ozônio
Inflamações	Radiações gama e ultravioleta
Peroxissomos	Medicamentos
Enzimas do citocromo P450	Dieta / Cigarro

Formação de um Radical Livre

Os radicais livres podem ser formados quando uma ligação covalente é quebrada e um elétron de cada um dos pares permanece em cada átomo, em processo chamado homólise. A energia necessária para dissociar a ligação covalente pode ser fornecida através de luz (fotólise), calor (termólise) ou radiação de alta energia (radiólise) (Figura 1).

Nos organismos vivos os radicais livres podem ser formados a partir de transferência de elétrons, por meio de reações de óxido-redução.

O esquema abaixo resume o processo de Homólise.

$$A — B \rightarrow A\bullet + B\bullet$$

Esquema 1. Processo de Homólise

A formação de um radical livre, especificamente o radical superóxido é descrita abaixo. O radical superóxido ($O_2^{\bullet-}$) é derivado do oxigênio molecular (O_2).

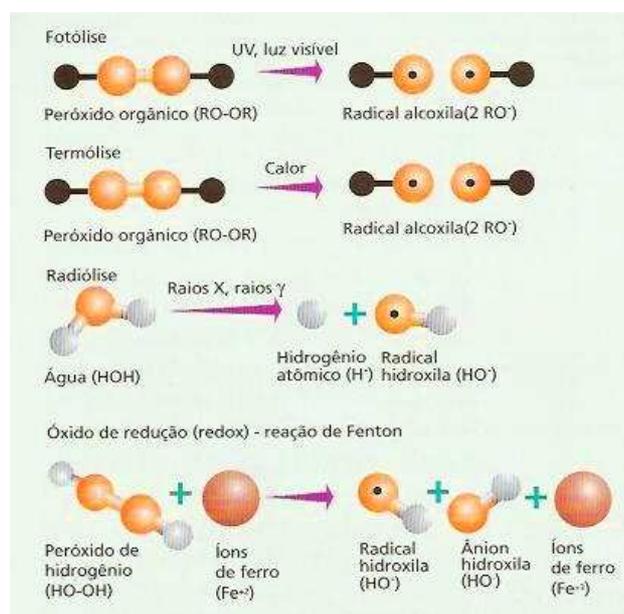
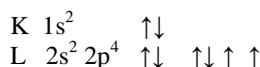
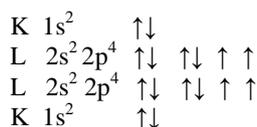
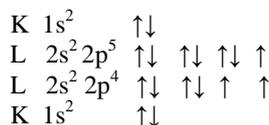



Figura 1. Tipos de reações na produção de radicais livres
(Fonte: AUGUSTO, O. 2006)

O O_2 é composto por dois elementos oxigênio (O), cujo número atômico é 8, sendo sua distribuição eletrônica a seguinte:

K $1s^2$ ↑↓
L $2s^2\ 2p^4$ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑

Para formar o oxigênio molecular (O_2), os elétrons desemparelhados do subnível "p" de um elemento oxigênio fazem ligação com dois elétrons de outro elemento oxigênio, formando um composto estável com doze elétrons na última camada (L):

K $1s^2$ ↑↓
L $2s^2\ 2p^4$ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑
L $2s^2\ 2p^4$ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑
K $1s^2$ ↑↓

Quando no metabolismo normal ocorrer uma redução do oxigênio molecular (O_2), este ganhará um elétron, formando o radical superóxido ($O_2^{\bullet-}$), considerado instável por possuir número ímpar (13) de elétrons na última camada L. Assim a configuração eletrônica do radical superóxido é a seguinte:

K $1s^2$ ↑↓
L $2s^2\ 2p^5$ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑
L $2s^2\ 2p^4$ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑
K $1s^2$ ↑↓

Pode-se observar que os radicais livres são formados por reações de óxido-redução, isto é, ou cedem o elétron solitário, oxidando-se, ou recebem outro, reduzindo-se. Portanto, os radicais livres ou provocam ou resultam dessas reações de óxido-redução.

Reatividade

A reatividade de um radical livre é o principal determinante de seus efeitos e especialmente de sua toxicidade.

O óxido nítrico é o menos reativo dos radicais, ao passo que o radical hidroxila fica no extremo oposto, reagindo com todas as biomoléculas e com velocidades controladas pela difusão (figura 2). Já o radical óxido nítrico pode se difundir por várias células antes de reagir, sem comportando como mensageiro.

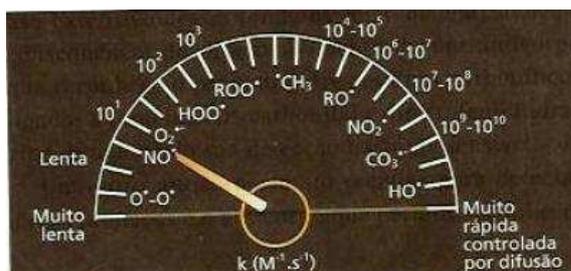



Figura 2. Reatividade de diferentes radicais livres com biomoléculas orgânicas, ordenada segundo as constantes de velocidade das reações (AUGUSTO, 2006).

A reatividade é resultante ao mesmo tempo de dois fatores: termodinâmico e cinético. Os fatores termodinâmicos (ou seja, a "tendência espontânea" de ocorrer a reação) dependem do potencial de redução dos componentes do par redox por exemplo, o radical hidroxila (•OH) tem alto potencial oxidante – o mais positivo dentre intermediários passíveis de se formar "*in vivo*".

Os fatores cinéticos (ou seja, a "velocidade" com que a reação ocorre) dependem, além do potencial de redução, da acessibilidade, da difusibilidade e das concentrações relativas dos reagentes, da velocidade de remoção dos produtos e das condições ambientais, como pH e temperatura. Desse modo, a toxicidade/reatividade de um radical pode ser bastante variável conforme o local e o meio em que ele é produzido. Nem todos os radicais livres são oxidantes e nem todos são altamente reativos. Desse modo, alguns desses intermediários podem ter vida média suficientemente longa, aliada a permeabilidade a membranas, para poder exercer papel de mediadores de sinalização biológica.

Deve-se considerar que o conceito de reatividade de radicais livres é relativo do ponto de vista termodinâmico, ou seja, uma espécie tende a ser oxidante em relação à outra cujo potencial de redução seja mais negativo, mas pode ser redutora em relação a outro componente do par redox cujo potencial seja mais positivo. Um exemplo é o radical superóxido, que pode agir como oxidante em determinadas circunstâncias e como redutor em outras.

Conhecer os principais alvos e suas concentrações permite estimar a vida média de um radical livre ou oxidante em condições fisiológicas.

As principais espécies de radicais livres derivadas do oxigênio, juntamente com sua meia-vida, estão listadas na Tabela 3.

Oxigênio e Seus Derivados

Em organismos aeróbios, o oxigênio molecular (O_2) é utilizado como aceptor final de elétrons, durante a fosforilação oxidativa, onde é reduzido a água (H_2O). Esta via metabólica é responsável pela manutenção do equilíbrio energético desses seres.

O oxigênio é uma molécula altamente reativa e pode ser parcialmente reduzida para formar um número de agentes quimicamente reativos. O processo de transferência de elétrons, ou a absorção de energia pode levar o oxigênio a gerar as Espécies Reativas de Oxigênio (ERO), descritas na tabela 2, as quais abrangem moléculas com um elétron desemparelhado no último orbital, ou seja, ocupando um orbital atômico ou molecular sozinho, também conhecidas como radical livre, tornando o oxigênio muito instável, extraordinariamente reativo, e com uma enorme capacidade para combinar-se com diversas moléculas integrantes da estrutura celular e derivados de cada uma delas.

ERO é um termo freqüentemente usado para incluir também espécies que não são radicais livres, mas algumas moléculas derivadas de oxigênio (O_2), capazes de gerar radical livre, como por exemplo, o peróxido de hidrogênio (H2O2). O oxigênio (O_2) envolvido no processo respiratório, em certas condições no organismo, pode ser transformado em ânion superóxido, radical hidroxila, oxigênio singlete e peróxido de hidrogênio, e todas essas variações estão muitas vezes associadas a circunstâncias patológicas, incluindo reações inflamatórias. Entretanto, também estão relacionadas a processos fisiológicos, como por exemplo a resposta imune.

Estas formas de oxigênio são altamente prejudiciais para os constituintes celulares, incluindo o DNA, os lipídios, ácidos graxos e as proteínas.

O oxigênio atmosférico é o principal agente responsável pela deterioração de materiais orgânicos e alimentos expostos ao ar. Diversas classes de moléculas são susceptíveis ao ataque de O_2 e acabam formando hidroperóxidos. Tais hidroperóxidos contribuem para a deterioração e disfunção em células e membranas celulares.

A molécula de oxigênio, como ocorre naturalmente com certeza, se qualifica como radical: ela tem dois elétrons não pareados, cada um deles localizados em diferentes orbitais. Esses dois elétrons têm a mesma rotação espinorial, rotação paralela, sendo este o estado mais estável do oxigênio.

O oxigênio é um bom agente oxidante, entendo-se por oxidação a perda de elétrons por um átomo ou molécula; e, por redução, o ganho de elétron por um átomo ou molécula.

Um oxidante age como receptor de elétrons das moléculas que oxida, enquanto que um agente redutor é um doador de elétrons. Entretanto, um par de elétrons, em um orbital de

energia de um átomo ou molécula, não atende necessariamente o critério, somente quando eles tiverem orientação oposta. Isso impõe uma condição de restrição à transferência de elétrons, o que tende a fazer o oxigênio aceitar os elétrons, um de cada vez, contribuindo o fato de que o oxigênio reage vagarosamente com muitos não radicais.

Espécie Reativa de Oxigênio		Meia-vida (segundos)
HO^-	Radical Hidroxilar	10^{-9}
HO_2	Radical Hidroperoxilar	Instável
RO	Radical Alcoxilar	10^{-6}
ROO	Radical Peroxilar	7
H_2O_2	Peróxido de Hidrogênio	- (Enzimático)
O_2^-	Radical Superóxido	- (Enzimático)
$^1O_2$	Oxigênio Singleto	10^{-5}
Q	Radical Semiquinona	Dias
NO	Radical Óxido Nítrico	1 – 10
HOCL	Ácido Hipocloroso	Estável
$ONOO^-$	**Peroxinitrito**	0,05 - 1

Tabela 2 – Algumas espécies reativas do oxigênio, juntamente com sua meia-vida em segundos.

A maioria dos radicais livres é derivada do metabolismo do oxigênio molecular, recebendo o nome de Espécies Reativas do Oxigênio (ERO).

As ERO são encontradas em todo o sistema biológico, em condições biológicas do metabolismo celular aeróbio.

São formadas através do processo de redução tetravalente do oxigênio (O_2), com aceitação de quatro elétrons resultando na formação de água. Durante o processo são formados intermediários reativos, como radicais superóxido ($O_2^{\bullet-}$); hidroperoxila (HO_2); hidroxila ($^\bullet OH$) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

A redução completa e incompleta do oxigênio molecular ocorre na mitocôndria e a reatividade das ERO é neutralizada com a entrada dos quatro elétrons.

A figura 3 apresenta as etapas de formação dos radicais por redução do oxigênio.

As Espécies Reativas do Oxigênio (ERO) representam um papel importante em alguns processos fisiológicos como, por exemplo, na proteção contra infecções microbianas e como sinalizadores em diferentes processos celulares. A exposição de um organismo à radiação ionizante, cigarro, poluentes, pesticidas e ainda, durante a transformação de xenobióticos pode ocasionar produção de intermediários reativos de oxigênio.

As ERO podem direcionar a produção de mais espécies reativas, particularmente através de processos endógenos, acontecendo em muitas células como conseqüência dos processos metabólicos. Também podem ser formadas pela exposição de células à radiação ionizante, pelo ciclo-redox químico presente no ambiente ou pela exposição a metais pesados. Apesar destes mecanismos, todos os organismos aeróbios estão continuamente expostos a oxidantes reativos, ocorrendo estresse oxidativo, onde a concentração destes oxidantes aumenta a capacidade de tamponamento antioxidante da célula. Dadas às obliqüidades naturais das ERO, a maioria, se não todos os organismos, têm seus meios desenvolvidos para proteção dos seus constituintes celulares contra os oxidantes reativos.

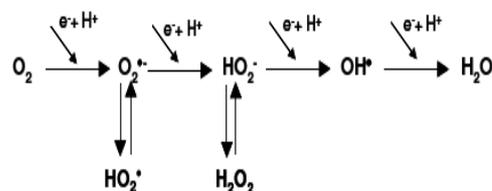



Figura 3. Redução univalente do oxigênio e formação de intermediários reativos.

3. ESTRESSE OXIDATIVO

Estresse oxidativo é o desequilíbrio entre moléculas oxidantes e antioxidantes que resulta na indução de danos celulares pelos radicais livres.

Os radicais livres formam-se em condições fisiológicas em proporções controladas pelos mecanismos defensivos celulares. O estresse oxidativo ocorre quando há uma falta de equilíbrio dinâmico entre a produção de oxidantes e a concentração de defesas antioxidantes, levando á danos celulares. Este estresse pode resultar de uma situação em que há uma diminuição nos níveis das enzimas antioxidantes, pela elevada produção de radicais livres, ou por ambos os processos simultaneamente. Os agentes oxidantes são formados no processo normal do metabolismo, mas em algumas condições patológicas, eles podem ser produzidos em excesso, levando ao estresse oxidativo e à possível morte celular. O estresse oxidativo pode ser benéfico nos casos de infecção, quando ocorre produção de radicais livres por células fagocitárias para matar microorganismos invasores. Passa a ser prejudicial quando a inflamação se torna sistêmica, como na sepse, em que a perda de controle da produção de radicais livres pode causar lesão.

Distúrbios do equilíbrio entre a formação e a remoção de ERO são associados a uma série de processos patológicos,

por exemplo, câncer, isquemia, arteriosclerose, diabetes, mal de Alzheimer entre outras desordens neurológicas e não-patológicas, como por exemplo o envelhecimento

Radical Superóxido ($O_2^{\bullet-}$)

Este radical é o mais comum e abundante na célula, podendo ser gerado em eventos de transporte de elétrons que ocorrem em cloroplastos e microssomos do retículo endoplasmático, ou por reações de autoxidação do oxigênio molecular.

O radical superóxido é formado no organismo principalmente através da cadeia de transporte de elétrons ou por ação de células fagocitárias (neutrófilos, monócitos e macrófagos) para defesa bactericida. Essas células fagocitárias produzem quantidades significativas do radical superóxido durante a fagocitose, devido à ativação da enzima NADPH oxidase que está presente na membrana dessas células. Entre as substâncias de interesse biológico que se autoxidam gerando o radical superóxido incluem-se a hemoglobina, a mioglobina e catecolaminas. Essas autoxidações são, geralmente, reações em cadeia nas quais o radical superóxido pode atuar como iniciador e propagador das cadeias radicalares. Apesar de o nome sugerir que esse radical tem alto poder oxidante, o superóxido atua na maioria das reações como um agente redutor.

O radical superóxido é menos reativo que o radical hidroxila, e é formado a partir da redução do O_2 com um elétron. Em condições fisiológicas é gerado principalmente nas mitocôndrias, microsomas e peroxisomas[13]. Apresenta meia vida mais longa do que o hidroxila, sendo capaz de reagir com as moléculas por mais tempo. As reações desencadeadas pelo radical superóxido podem gerar os radicais hidroxila e peroxil. Em meio ácido, este radical livre rapidamente forma peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Em meio neutro ou de elevado pH, a dismutação do superóxido é catalisada pela enzima superóxido dismutase (SOD).

O radical superóxido apresenta pequena reatividade molecular, e é duvidosa a sua capacidade de causar danos significativos às estruturas celulares. Este ERO pode reagir com o óxido nítrico para formar o peroxinitrito, capaz de oxidar e transferir nitrato para aminoácidos de várias proteínas pulmonares, causando a inibição dessas proteínas.

O radical ânion superóxido ($O_2^{\bullet-}$) ao contrário da maioria dos radicais livres é inativo.

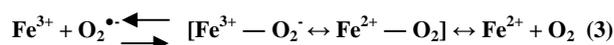
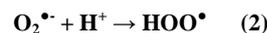
Em meio aquoso, sua reação principal é a dismutação, na qual se produz uma molécula de peróxido de hidrogênio e uma molécula de oxigênio como apresentado na reação 1. Ele também é uma base fraca cujo ácido conjugado, o radical hidroperóxido ($HOO^{\bullet}$) é mais reativo como apresentado na reação 2.

O radical ânion superóxido ($O_2^{\bullet-}$) participa de certos processos químicos importantes no contexto biológico. O principal deles é auxiliar na produção de radical $^{\bullet}OH$, através da redução de quelatos de Fe (III) como apresentado na reação 3, formando Fe_2. Assim, o $^{\bullet}OH$ pode ser obtido através da reação de Haber-Weiss como apresentado na equação 4.

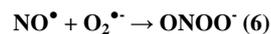
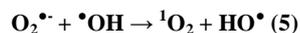
$$\mathbf{2O_2^{\bullet-} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2 \quad (1)}$$

$$\mathbf{O_2^{\bullet-} + H^+ \rightarrow HOO^{\bullet} \quad (2)}$$

$$\mathbf{Fe^{3+} + O_2^{\bullet-} \rightleftarrows [Fe^{3+} — O_2^{-} \leftrightarrow Fe^{2+} — O_2] \leftrightarrow Fe^{2+} + O_2 \quad (3)}$$

$$\mathbf{O_2^{\bullet-} + H_2O_2 \rightarrow HO^{\bullet} + HO^{-} + O_2 \quad (4)}$$

O radical ânion $O_2^{\bullet-}$ também reage com o radical $^{\bullet}OH$ produzindo oxigênio singleto $^1O_2$ como apresentado na reação 5 e com o óxido nítrico ($NO^{\bullet}$) produzindo peroxinitrito ($ONOO^-$) como apresentado na equação 6.

$$\mathbf{O_2^{\bullet-} + {}^{\bullet}OH \rightarrow {}^1O_2 + HO^{\bullet} \quad (5)}$$

$$\mathbf{NO^{\bullet} + O_2^{\bullet-} \rightarrow ONOO^- \quad (6)}$$

Além disso, o radical ânion superóxido $O_2^{\bullet-}$ presente no organismo é eliminado pela enzima superóxido dismutase, que catalisa a dismutação de duas moléculas de $O_2^{\bullet-}$ em oxigênio e peróxido de hidrogênio como já apresentado na reação 1. Este último, quando não eliminado do organismo pelas enzimas peroxidases e catalase, pode gerar radicais hidroxila.

Apesar destes efeitos danosos, o radical $O_2^{\bullet-}$ tem importância vital para as células de defesa e, sem ele o organismo está desprotegido contra infecções causadas por vírus, bactérias e fungos. O radical $O_2^{\bullet-}$ é gerado in vivo por fagócitos ou linfócitos e fibroblastos durante o processo inflamatório, para combater corpos estranhos.

Patologias associadas às Espécies Reativas de Oxigênio

Concentrações muito altas dessas espécies lesam biomoléculas que, se não puderem ser reparadas pelos sistemas de reparo, causam dano celular e tecidual. Concentrações muito baixas das espécies reativas também são prejudiciais, porque comprometem o sistema de defesa contra microorganismos invasores.

Os radicais livres e oxidantes intermedeiam desde circuitos de sinalização fisiológicos e patológicos até lesões a constituintes celulares.

Embora uma pequena quantidade de radicais livres seja necessária para manutenção da vida, pois comprometem o sistema de defesa contra microorganismos invasores e alguns processos proliferativos importantes, sua produção excessiva, maior do que a sua velocidade de remoção pode conduzir a diversas formas de dano celular. Estudos

realizados mostram que em humanos, a respiração de oxigênio puro durante um período de 6 horas causa mal estar torácico, tosse e dor de garganta; períodos de exposição mais prolongados são capazes de destruir células das vias respiratórias.

O estresse oxidativo pode conduzir à oxidação maciça de substratos biológicos. Sua cronicidade no ambiente celular, pode causar severos problemas metabólicos e estar envolvida na origem e no desenvolvimento de numerosas doenças.

Espécies reativas de oxigênio ou radicais livres em sistemas biológicos podem ser formados por sistemas enzimáticos prooxidativos, oxidação lipídica, irradiação, inflamação, cigarro, poluição atmosférica e glico-oxidação.

Os radicais livres além do próprio processo de envelhecimento estão envolvidos em aproximadamente 40 doenças, entre as quais o câncer e a aterosclerose.

Os efeitos tóxicos dos radicais livres estão ainda relacionados com doenças como porfirias, cataratas, sobrecarga de ferro e cobre, doença de Alzheimer, diabetes, inflamações crônicas, doenças auto-imunes e isquemia. Outras conseqüências da ação de radicais livres é a ocorrência da doença de Parkinson, da artrite reumatóide e da doença intestinal inflamatória. A figura 4 resume os órgãos atingidos pelas ERO e os efeitos causados.

Além disso, o ataque dos radicais livres sobre o DNA, RNA e proteínas pode gerar citotoxidade, alergias, mutagênese e/ou carcinogênese, dependendo da proporção da exposição.

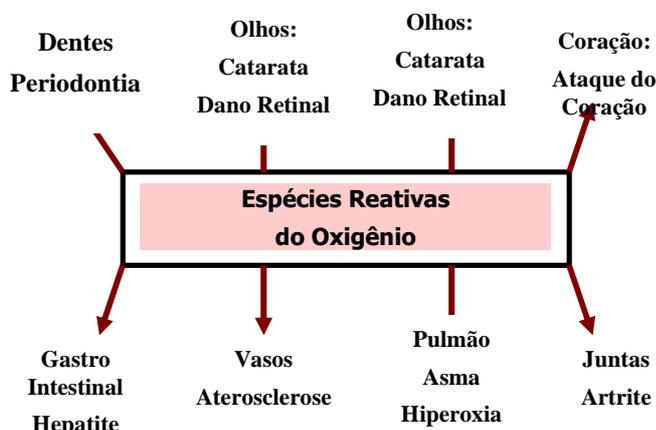



Figura 4 – Condições clínicas envolvendo espécies reativas de oxigênio.

4. SISTEMA DE DEFESA ANTIOXIDANTE

O Conceito de Antioxidantes

Antioxidante é qualquer substância que, presente em baixas concentrações quando comparada a do substrato oxidável, atrasa ou inibe a oxidação deste substrato de maneira eficaz.

O termo "substrato oxidável" incluí várias substâncias, encontradas tanto em alimentos como em tecidos vivos, incluindo proteínas, lipídios, carboidratos e DNA. Esta definição enfatiza a importância do alvo e a fonte do dano oxidativo na caracterização do antioxidante.

Os antioxidantes também são de grande interesse na indústria alimentícia, onde são frequentemente adicionados aos alimentos, a fim de prevenir os processos de rancidificação e manter a sua qualidade nutricional.

Em termos mais gerais, existem os antioxidantes preventivos, cujo arquétipo são as enzimas intracelulares como a superóxido dismutase (que remove o radical superóxido), a catalase e a glutationa peroxidase (que removem peróxido de hidrogênio). No plasma, em contraposição, grande parte do poder antioxidante é determinado por pequenas moléculas reparadoras (ou seja, que anulam o radical depois de o mesmo ter sido formado), cujos os principais representantes são as vitaminas C (ácido ascórbico, que é solúvel em água) e E (alfa-tocoferol, que se concentra nos lipídios da membrana), além dos grupos tiol protéicos (principalmente os da albumina). Além da alta constante de velocidade de reação com o radical a ser antagonizado, uma das principais características dos antioxidantes é ser acessível ao local de geração dos radicais.

A idéia inicial é de que todos os antioxidantes são redutores potentes. Isso não é verdade, pois redutores potentes podem ter o efeito de formar radical superóxido a partir do oxigênio.

Os antioxidantes adequados apresentam potencial standard de redução próximo de zero, ou seja, não são nem muito oxidantes nem muito redutores; o subproduto da atividade dos mesmos é, assim, um radical bem mais estável e inócuo, como, por exemplo, ascorbil ou alfa-tocoferoxil. Entretanto, em grandes doses, esses radicais podem ainda exercer efeitos tóxicos. Entende-se, assim, por que em certas circunstâncias pode haver um efeito pró-oxidante dos antioxidantes. Outra característica dos antioxidantes é a possibilidade de ação conjunta ou interação entre os mesmos. O exemplo mais conhecido é a importância do ácido ascórbico na ação da vitamina E; o ácido ascórbico, além do seu poder antioxidante próprio, age no sentido de reparar o radical alfa-tocoferoxil e portanto regenerar a vitamina E ativa. A interação negativa, ou seja, a anulação do efeito de um antioxidante por outro, é também possível e tem sido demonstrada em alguns exemplos.

Mecanismos de proteção

Os antioxidantes atuam em diferentes níveis na proteção dos organismos:

- O primeiro mecanismo de defesa contra os radicais livres é impedir a sua formação, principalmente pela inibição das reações em cadeia com o ferro e o cobre.

- Os antioxidantes são capazes de interceptar os radicais livres gerados pelo metabolismo celular ou por fontes exógenas, impedindo o ataque sobre os lipídeos, os aminoácidos das proteínas, a dupla ligação dos ácidos graxos poliinsaturados e as bases do DNA, evitando a formação de lesões e perda da integridade celular. Os antioxidantes obtidos da dieta, tais como as vitaminas C, E e A, os flavonóides e carotenóides são extremamente importantes na intercepção dos radicais livres.
- Outro mecanismo de proteção é o reparo das lesões causadas pelos radicais. Esse processo está relacionado com a remoção de danos da molécula de DNA e a reconstituição das membranas celulares danificadas.
- Em algumas situações pode ocorrer uma adaptação do organismo em resposta a geração desses radicais com o aumento da síntese de enzimas antioxidantes.

Os estudos sobre os antioxidantes têm ressaltado, principalmente, o uso de nutrientes isolados no tratamento e prevenção de doenças. Entretanto, nos alimentos são encontrados uma grande variedade de substâncias que podem atuar em sinergismo na proteção das células e tecidos.

O efeito cooperativo entre as vitaminas C e E é freqüentemente mencionado na literatura, mostrando que a interação dessas vitaminas é efetiva na inibição da peroxidação dos lipídeos da membrana e na proteção do DNA.

A importância concernente ao desempenho dos antioxidantes *in vivo* depende dos fatores: tipos de radicais livres formados; onde e como são gerados esses radicais; análise e métodos para a identificação dos danos, e doses ideais para obter proteção.

A vitamina C, por exemplo, atua na fase aquosa como um excelente antioxidante sobre os radicais livres, mas não é capaz de agir nos compartimentos lipofílicos para inibir a peroxidação dos lipídeos. Por outro lado, estudos *in vitro* mostraram que essa vitamina na presença de metais de transição, tais como o ferro, pode atuar como uma molécula pró-oxidante e gerar os radicais H_2O_2 e $OH^{\cdot}$. Geralmente, esses metais estão disponíveis em quantidades muito limitadas e as propriedades antioxidantes dessa vitamina predominam *in vivo*.

Sistema de defesa antioxidante não enzimático: papel da Vitamina c

As plantas e a maioria dos animais podem sintetizar o ácido ascórbico a partir da glicose, porém humanos, primatas, cobaias não tem esta capacidade e por isso precisam receber a vitamina por meio de alimentos. O ácido ascórbico in vivo é necessário como cofator para vários sistemas enzimáticos, sendo os mais conhecidos os da prolina-oxidase e lisina hidroxilase, envolvidos na biossíntese do colágeno. Ambos os sistemas contém o ferro no seu sítio ativo.

O ácido ascórbico ou vitamina C é comumente encontrado em nosso organismo na forma de ascorbato. Por ser muito solúvel em água, está localizado nos compartimentos aquosos dos tecidos orgânicos. O ascorbato desempenha papéis reduzindo metais de transição (em particular Fe e Cu) presentes nos sítios ativos das enzimas ou nas formas livres no organismo. Por ser um bom agente redutor o ascorbato pode ser oxidado pela maioria das ERO e ERN que chegam ou são formadas nos compartimentos aquosos dos tecidos orgânicos. Sua oxidação produz inicialmente o radical semidesidroascorbato (b), que é pouco reativo (Figura 5). Esse radical pode ser reconvertido em ascorbato, ou duas moléculas dele podem sofrer desproporcionamento originando uma molécula de desidroascorbato (c) e regenerando uma molécula de ascorbato. O desidroascorbato pode ser então regenerado para ascorbato através de um sistema enzimático, ou ser oxidado irreversivelmente gerando oxalato (d) e treonato (e) .

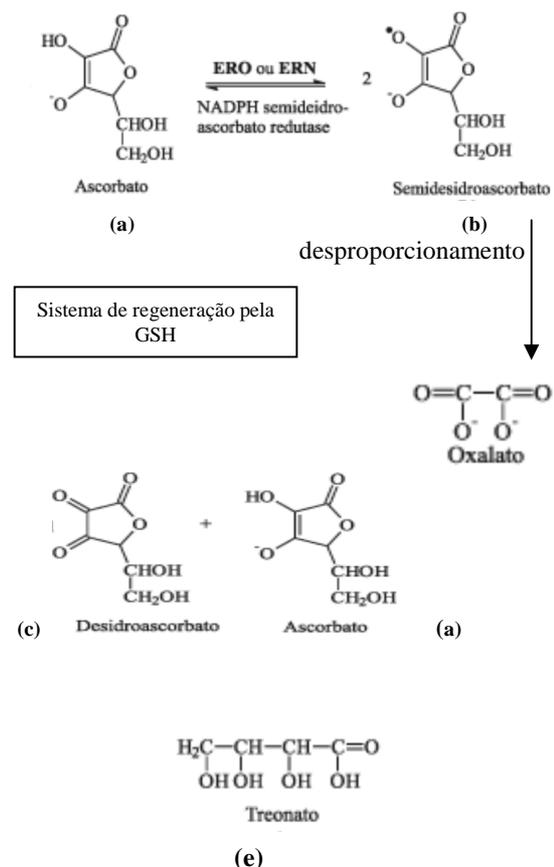



Figura 5. Ciclo oxidativo do ascorbato

5. CONCLUSÃO

Dentre as vitaminas hidrossolúveis que compõem o sistema antioxidante não enzimático, a vitamina C, é sem dúvida, uma das mais conhecidas por sua freqüente utilização em cosméticos.

A forma como nos alimentamos também pode atuar na prevenção de radicais livres. A toxicidade do oxigênio é influenciada pela presença, na alimentação, de diferentes quantidades de vitaminas A, C e E, carotenóides, ferro, selênio, enzimas e ácidos graxos polinsaturados.

Assim, uma alimentação balanceada contém um grande número de ambos, antioxidantes e pró-oxidantes. A quantidade relativa de antioxidantes e pró-oxidantes, na alimentação pode influenciar a susceptibilidade de um indivíduo em desenvolver stress oxidativo. O stress

Oxidativo pode ser causado pelo desbalanço nutricional devido à deficiência de antioxidantes, excessiva quantidade de pró-oxidantes, ou ambas.

(e)

Figura 5. Ciclo oxidativo do ascorbato

REFERÊNCIAS

1. Halliwell, B., Aeschbach, R. , Lolinger, J., Aruoma, O.I. (1995).The characterization on antioxidants. Food and ChemicalToxicology, Oxford, v.33,n.7,p.601-617.

2. Augusto, O. (2006). Radicais livres: bons, maus e naturais. São Paulo, v. 01, n.1, p.85-86,.

3. Guedes, M.C. (2006). Química e Bioquímica da Peroxidação Lipídica. Revista Científica do IMAPES, vol 4,56.

Avaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem na Série Inicial do Ensino Fundamental

Sueli de Moraes Pereira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400

RESUMO
O estudo realizado mostra a avaliação escolar, como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, sem se tratar de um momento terminal ou de sofrimento para professor e aluno e a importância de se avaliar com qualidade, tendo objetivos claros para que o professor possa saber diferenciar momentos de intervenção, avaliação e saber interpretar o que o erro possa indicar e se necessário replanejar a sua ação. A perspectiva construtivista pode auxiliar a atingir esses objetivos, pois apesar de ter o aluno como construtor de sua aprendizagem, não tira a responsabilidade e a necessidade da atuação de qualidade do professor. Desta forma, a avaliação pode contribuir positivamente, trazendo melhorias e não apenas mostrando os erros. A pesquisa conta com grandes autores como: Jussara Hoffman, Telma Weisz, Antoni Zabala, entre outros. Tem como objetivo ajudar na reflexão, abordando possíveis conseqüências de uma avaliação realizada pela perspectiva tradicional, conhecida como "pedagogia do exame", quais as implicações para professor, aluno e sociedade e os elementos que compõem o processo de avaliação, como: características do construtivismo, ensino, aprendizagem, erro e intervenção.

Palavras chave
Avaliação, ensino e aprendizagem, construtivismo.

1. INTRODUÇÃO

A avaliação escolar, nem sempre é vista como parte do processo de ensino e aprendizagem e acaba não sendo dada sua devida importância, tornando-se uma etapa final de processos, muitas vezes sem objetivos claros ou planejamento adequado, que conforme aplicada pode inibir o aluno fazendo com que não consiga colocar em prática o que aprendeu. O que se caracterizaria por uma prática tradicional que Luckesi aponta como sistema de promoção e valorização da nota, em que provas são feitas para reprovar, pouco importa a aprendizagem e nem sempre se leva em consideração o que foi ensinado, sendo que pedagogicamente não auxilia a construção da aprendizagem, psicologicamente é útil para desenvolver personalidades submissas e socialmente é útil para os processos de seletividade social, neste caso mais voltado a reprovação, o que ajuda a acentuar a seletividade já existente.

Hoffman em seu livro "Avaliação: Mito e Desafio" comenta que quando em suas palestras pede aos educadores que associem a avaliação a algo que conheçam, na maioria dos casos fazem associações a imagens de dragões, monstros de várias cabeças, guilhotina, túneis escuros, labirintos, carrascos, além de outros exemplos, sendo que em poucos casos atribuem a coisas boas. O que mostra a necessidade da avaliação deixar de ser tratada como um mito, mas para descaracterizá-la dessa função é necessário desestabilizar práticas rotineiras, com uma tomada de consciência.

Macedo completa que a avaliação deve se tornar mais condizente com a nova posição da escola na sociedade e os professores precisam refletir este tema fundamental em suas diferentes modalidades de expressão, e coloca alguns questionamentos: qual é a função da avaliação hoje? Como atualizar seus significados consagrados e ampliar o repertório de suas possibilidades? Como é a avaliação? Qual o seu valor ou utilidade? Ela pode ser aperfeiçoada? O que podemos aprender com a avaliação? Em que ela pode antecipar, pré-corrigir ou melhorar a prática docente que estamos ou iremos desenvolver?

Com isso a avaliação segue para novo rumo que "exige do educador uma concepção de criança, de jovem e adulto, como sujeitos do seu próprio desenvolvimento" (Hoffman, 2003, p.18).

2. O PROCESSO AVALIATIVO E SEUS ELEMENTOS

Para Taille (in Aquino, 1997) o construtivismo refere-se a um conjunto de teorias que afirmam que a evolução da inteligência é fruto da interação do sujeito com o seu meio, onde o próprio sujeito cria ferramentas complexas para entender o universo por meio de um trabalho ativo de ação e reflexão, assim o conhecimento não é mera cópia dos objetos percebidos ou dos discursos ouvidos e a inteligência não é uma "página em branco". Fundamenta-se em Piaget e aceita a idéia de assimilação, acomodação e equilibração. Acredita que conhecer é dar significado e é na interação com o meio que as diversas formas de assimilação são criadas pelo sujeito. Os esquemas de assimilação não são fixos, em contato com algo novo, a criança usará

esquemas que já possui para compreender e acomodar o novo, desde que seja objeto de seu interesse. Após acomodar satisfatoriamente o objeto assimilado, pode-se dizer que houve a equilibração. É um processo dinâmico.

Zabala comenta que a função social do ensino não consiste apenas em promover e selecionar, mas abrange outras dimensões da personalidade, para a formação integral, como conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, assim precisam oferecer a cada um, oportunidade de desenvolver no maior grau possível, todas as suas capacidades. Conclui que: "o objetivo do ensino não centra sua atenção em certos parâmetros finalistas para todos, mas nas possibilidades pessoais de cada um dos alunos." (1998, p. 197).

Como está sendo tratado sobre a série inicial do ensino fundamental podemos observar os estudos de Ferreiro & Teberosky que apresentam observações de como se dá a aprendizagem inicial da leitura e da escrita. Acreditam ser difícil afirmar que a criança não faça idéia do objeto cultural que convive ao entrar na escola, devido estar submetida a diversos fatores que a colocam em contato com textos, sejam nos brinquedos, cartazes publicitários, roupas, televisão, entre outros, sendo que sempre perguntam sobre os fenômenos que observam. Desta forma mostram a criança como um sujeito cognoscente, que entendem através da teoria de Piaget – considerando sua teoria como uma teoria geral dos processos de aquisição do conhecimento – a criança como um sujeito que busca adquirir conhecimento, procura compreender o mundo e resolver suas interrogações. Assim, serão necessários estímulos que não atuam diretamente, mas são transformados pelos seus sistemas de assimilação, é o sujeito da aprendizagem, o centro do processo e não o método, porém não tira a responsabilidade de ser um método bem definido e nem mesmo a necessidade e a responsabilidade do professor, mas que precisa de um ser ativo que compara, exclui, ordena, categoriza, reformula, comprova, formula hipóteses, reorganiza, etc.

Segundo Hoffman uma prática coerente com esta perspectiva exige aprofundamento do professor em fundamentos teóricos, que lhe permitam estabelecer hipóteses formuladas pelo aluno e a bases científicas do conhecimento, para poder ampliar as possibilidades de investigação a serem sugeridas.

Pela visão de Weisz, nesta perspectiva o professor desenvolve dois tipos de ação pedagógica, sendo uma delas o planejamento da situação de aprendizagem em que tenta criar as condições ideais, oferecendo informações, mostrando propostas de trabalho para que o aluno possa colocar em jogo o que sabe, arriscar-se, avançar e compreender mais à frente do que sabia e a outra é a intervenção propriamente dita no processo em que está acontecendo, para isso precisa manter em suas mãos o pulso da atividade e ter olhar atento, para fazer as intervenções necessárias, pois alguns podem tomar caminho que não é o ideal para a situação de aprendizagem. Uma destas intervenções pode ser a correção que chama de informativa, pois deve servir para informar o aluno dentro de uma situação de aprendizagem, em que o professor a realiza durante a produção, levantando questões para que o aluno perceba certas incorreções ou apontando diretamente uma incorreção que segundo sua visão o aluno possa reconhecer e aproveitar a informação que está sendo oferecida.

Weisz (2006, p.40) também comenta que "um olhar cuidadoso sobre o que a criança errou pode ajudar o professor a descobrir o que ela tentou fazer." Desta forma precisamos ter claro o que é o erro e quando ocorre. Luckesi observa que a idéia de erro existe num contexto de um padrão considerado correto, portanto sem padrão não há erro. Pode-se dizer então que o erro ocorre quando não foi atingido um determinado objetivo que se está buscando, mostrando um esforço de construção que deve ser utilizado positivamente para avançar na busca da solução pretendida e pode ser um ponto de partida para o avanço. Assim a conduta do professor não deve ser de castigar, mas ver isto como oportunidade de reorientar e o aluno terá possibilidades de crescer e o professor de ter um papel de educador, o processo se torna algo dinâmico e a avaliação se torna fonte de decisão sobre os caminhos do crescimento sadio e feliz, sendo que além de saber que errou, o aluno precisa entender o erro e refletir. Para que isto ocorra são necessários três elementos principais: uma boa proposta pedagógica, com organização da tarefa, que dê elementos para o aluno avançar; nível de desenvolvimento do sujeito, se o aluno não tiver conhecimento algum sobre o assunto e não tiver compreendido o princípio ou significado do que está sendo trabalhado, o erro não terá valor algum, pois não lhe mostrará nenhum indício, nem será observável e a outra é o fato de que as hipóteses ou conhecimentos não devem apenas ser contraditórios, mas devem ser insuficientes, preencher lacunas. Porém apesar do erro ser uma fonte de aprendizagem e desenvolvimento, não é a única.

Hoffman comenta que as respostas das crianças e jovens oferecem inúmeras possibilidades de entendimento que podem ser diferenciadas e/ou contraditórias as do adulto e a postura do professor frente a estas alternativas deve levar em consideração que o conhecimento produzido pelo aluno, num dado momento de sua experiência de vida, é um conhecimento em processo de superação, que será aprimorado na medida em que forem se deparando com novas situações e desafios que possibilitem formular novas ou reformular hipóteses. Neste caso a avaliação tem um objetivo investigativo e reflexivo e serve como mediação para reorganização do saber e troca de idéias para que o professor busque entender as manifestações do aluno, visto desta forma a avaliação deixa de ser um momento terminal do processo educativo, mas busca incessante de

compreensão e dinamização de novas oportunidades de conhecimento.

Conforme Weisz (2006, p.22) "é possível enxergar o que o aluno já sabe a partir do que ele produz e pensar no que fazer para que ele aprenda mais". Isso torna importante observação constante do professor e situações que façam o aluno utilizar de suas capacidades para colocar em prática tudo o que já sabe. A avaliação é um momento importante nesse processo, para fornecer subsídios ao professor e orientar o processo de ensino e aprendizagem.

Macedo afirma: "(...) Assim penso que a função da avaliação não é apenas observar criticamente uma situação passada, mas, sobretudo, ajudar a interferir ativamente em uma situação em curso ou que está sendo planejada. (...)" (2005, p.103).

Para Zabala a avaliação é um processo que na sua primeira etapa se denomina avaliação inicial, em que o conhecimento do que cada aluno sabe, sabe fazer e como é, será o ponto de partida para o planejamento dos objetivos e conteúdos, permitindo a organização de atividades variadas a fim de atender a todos, possibilitando o progresso. Durante o desenvolvimento das atividades o professor com sua experiência verificará a necessidade de novas intervenções ou replanejamento para que as atividades estejam adequadas ao nível de desenvolvimento para que a criança sempre avance, o que podemos denominar avaliação reguladora.

Hoffman mostra uma visão de avaliação mediadora que teoricamente tem o papel de verificar as manifestações do aluno em diversas situações de aprendizagem, sendo verbais, escritas ou outras, que acompanhem as hipóteses que vem formulando em diferentes áreas do conhecimento, de forma que o professor ajude o aluno a descobrir melhores soluções, reformular hipóteses e caminhar para um saber competente. Assim o sentido fundamental da ação avaliativa é o movimento, a transformação, é um processo dialético que absorve o princípio da contradição, sendo essencial a docência, como inquietação de dúvidas, para que o professor não instale sua docência em verdades absolutas. Resultando num processo de interação entre educador e educando, para atingir a qualidade que "significa desenvolvimento máximo possível, um permanente "vir a ser", sem limites preestabelecidos, embora com objetivos claramente delineados, desencadeadores da ação educativa."

Conforme Weisz avaliar a aprendizagem do aluno é avaliar também a intervenção do professor, já que o ensino deve ser planejado e replanejado em função das aprendizagens conquistadas ou não. O ato de avaliar não tem um fim em si mesmo, faz parte do processo, aproxima professor, aluno e aprendizagem.

Hoffman defende que a avaliação deve ocorrer durante o processo, entre uma tarefa e outra, para que possibilite avanços ao aluno e esclarecimentos, a fim de que não sejam cometidos os mesmos erros por não haver intervenção, sendo que "o fazer do aluno é uma etapa altamente significativa na sua construção do conhecimento, mas a sua compreensão das hipóteses situa-se no terreno das contradições de suas ultrapassagens." (2003, p.60) Considerando o princípio que a ação avaliativa deve ocorrer a partir do fazer da criança, o professor deve estar consciente que exige uma provocação de reflexão e deve encorajar e orientar os alunos para produção de saber qualitativo, que não resultado de cópia ou repetição, mas é resultado de uma construção significativa, numa compreensão progressiva

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação faz parte do contexto escolar, não é um momento terminal para checagem de conteúdos, mas parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. O ponto principal é o processo de aquisição de conhecimentos e suas contribuições visando a aluno como um ser completo e capaz de aprender.

Apesar de em muitos casos ainda ser vista como motivo de estresse é um benefício por dar subsídios adequados para se necessário replanejar e intervir nas necessidades do aluno e por aproximar professores e alunos, pois estão em busca do mesmo objetivo que é a aprendizagem e não precisa ser algo doloroso ou maçante.

Isto exige esforço do professor, e o ideal seria que houvesse uma conscientização geral, envolvendo toda a escola e poderes públicos, para que possibilitem aos professores meios e condições adequadas de planejar e colocar em prática uma pedagogia que atenda as necessidades do cidadão e da sociedade em geral.

REFERÊNCIAS

Aquino, Julio Groppa. Erro e fracasso na escola: Alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

Ferreiro, Emilia; Teberosky, Ana. Psicogênese da língua escrita. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

Hoffmann, Jussara. Avaliação mediadora: uma prática em construções da pré-escola a universidade. Porto Alegre: Mediação, 2003.

Hoffmann, Jussara. Avaliação mito e desafio: uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Mediação, 2003.

Luckesi, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. 11. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

Macedo, Lino. Ensaios Pedagógicos: como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005.

Zabala, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Weisz, Telma. O Diálogo entre o ensino e a aprendizagem. São Paulo: Ática, 2006.

A Oralidade Como Objeto de Ensino

Carolina Pereira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
carolinna_pereira@hotmail.com

Vivian Sotelo
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
viviansotelo8@gmail.com

RESUMO

Além da alfabetização, leitura e escrita, outros objetos de ensino são importantes, como por exemplo, o ensino da oralidade. Ainda é falha a compreensão acerca da importância do ensino da oralidade enquanto objeto de ensino. Entretanto, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Referencial Curricular Nacional para a educação infantil além de autores como Schneuwly, Marcuschi e Rojo apontam caminhos para o trabalho com oralidade em sala de aula. Portanto, este artigo tem como objetivo discutir a importância de se trabalhar com a oralidade na escola, como um dos caminhos para a constituição dos alunos enquanto sujeitos participantes da sociedade, como cidadãos críticos que devem saber se colocar em diversas situações comunicativas.

Palavras chave

Oralidade, letramento, ensino de lingua materna.

ABSTRACT

Besides literacy, reading and writing, other teaching objets are important, for example, orality teaching. There is a miscompreension on the importance of orality teaching as a teaching object. However, official documents such as Parâmetros Curriculares Nacionais (National Curriculum Parameter) and Referencial Curricular Nacional (National Curriculum Reference) to elementary teaching, besides authors as Schneuwly, Marcushi and Rojo, point out ways to work with orality inside the classroom. Therefore, this paper aims at discussing the importance of working with orality at school, as a way to form students to be active actors in society and critical citizens able to deal with different communicative situations.

Keywords

Orality teaching, literacy, mother tongue teaching

1. INTRODUÇÃO

Sabemos que a língua possui duas modalidades – fala e escrita – que por sua vez possuem duas dimensões que compõe: oralidade e letramento, e fala e escrita propriamente ditas. A primeira dimensão da língua diz respeito à distinção entre práticas sociais (oralidade e letramento) e a segunda às suas modalidades de uso (fala e escrita).

Consideramos a concepção de linguagem mais aceita atualmente, atribuída com o sentido de atividade e, portanto como forma de ação e interação (KOCH, 2001). Em consonância com este pensamento, Marcuschi nos traz a ideia de que os usos que fazemos da língua é que as definem, ao afirmar que "as línguas se fundam em usos" (2007, p.16), portanto produzimos linguagem e assim damos forma a ela.

Este mesmo autor afirma que a oralidade jamais poderá ser substituída por qualquer outra tecnologia, pois é inerente ao ser humano (2007, p.36). É necessário e de grande importância, portanto, apropriar-se dela para utilizar os gêneros orais de acordo com cada situação.

É papel da escola ensinar o oral. Sua missão nesta perspectiva é, conforme Schneuwly, "aprimoramento da capacidade dos alunos no campo do oral" (1997, p. 06).

Quando tratamos de oralidade, nos referimos ao falar e ao convívio com o outro. Bakhtin traz o conceito do dialogismo, que consiste nas relações de sentido que se estabelecem entre dois enunciados, visto que a língua possui a propriedade de ser dialógica, ou seja, um discurso se constroi a partir do discurso do outro. Dessa forma, os enunciados são irrepetíveis, pois se aplicam de diferentes formas em contextos diferentes (FIORIN, 2006).

A característica dialógica da linguagem defendida por Bakhtin deu um novo direcionamento aos estudos sobre a linguagem no início do século XX. Com sua teoria, Bakhtin revolucionou as duas concepções de linguagem de sua época: o objetivismo abstrato e o subjetivismo idealista. A primeira corrente tem como principal representante Ferdinand de Saussure e é objeto de contraposição de Bakhtin, pois para a corrente saussuriana de pensamento "o indivíduo recebe da comunidade linguística um sistema já construído, e qualquer mudança

no interior deste sistema ultrapassa os limites de sua consciência individual" (BAKHTIN, 1999, p. 79). Para esta tendência só existe um critério lingüístico: está certo ou errado, de acordo com uma dada regra do sistema normativo da língua. A segunda corrente tem como representante Wilheim Humboldt e entende a linguagem como um ato individual de fala, ou seja, a origem da linguagem está no sujeito. É ele quem produz a língua. A linguagem é mera expressão do pensamento, num ato deslocado de questões externas ao sujeito.

Esse artigo vem contrapor as duas concepções acima mencionadas e objetiva destacar uma concepção de linguagem que é produzida nas diferentes práticas sociais e em diversas situações, ou seja, a linguagem é produzida pelo homem e, portanto, tem relação histórica e social com o momento em que este vive, sendo que por ela perpassam valores sociais que refletem a realidade peculiar de cada pessoa.

Segundo a concepção colocada por Bakhtin, todo enunciado prevê a ocorrência de outro. Não há enunciado sem o dialogismo, pois se há um primeiro enunciado, haverá a incidência de outro enunciado, uma réplica, de acordo com o que foi colocado anteriormente. Há uma relação constante entre interlocutores.

Essa concepção de linguagem é atribuída então com o sentido de atividade e, portanto como forma de ação e interação (KOCH, 2001). Produzimos linguagem e assim damos forma a ela.

Para cada modalidade de uso da língua há determinadas práticas sociais. A oralidade é prática social da fala. O letramento é prática social da escrita. Ambas tratam-se de práticas linguísticas, portanto cabe afirmar que na realidade não há divisão entre oralidade e letramento pelo fato de escrita e fala serem essenciais para as atividades comunicativas.

Podemos tomar a oralidade como competência comunicativa e interativa (o ato da fala propriamente dita) e como prática social interativa para fins comunicativos, como trataremos a seguir, além da oralidade como objeto de ensino.

2. O CONTINUUM FALA E ESCRITA

Dos anos 50 aos 80 do século XX (MARCUSCHI, 2001), os estudiosos defendiam que a invenção da escrita alfabética trazia consigo uma "*grande divisão*", teoria essa que separa oralidade e escrita, e, conseqüentemente, mostra a supremacia da escrita em relação à oralidade, colocando-as em lugares opostos, e deixando, durante muito tempo, a oralidade relegada em segundo plano. Assim, herdamos dessa época uma supervalorização da escrita. Por fazermos parte de uma sociedade grafocêntrica, nos acostumamos a não dar tanta importância à oralidade quanto damos à escrita. Cotidianamente, o juízo de valor que se tem de ambas é de que a escrita é superior à fala.

No entanto, não podemos considerar a supremacia da escrita em detrimento da fala. Marcushi volta as atenções às relações entre a fala e a escrita constituintes de um continuum.

Fala e escrita são, segundo este autor "modos de representação cognitiva e social que se revelam em práticas específicas", portanto não é correto afirmar que uma modalidade seja superior à outra, uma vez que ambas fazem parte de um sistema linguístico e sem uma, a outra se tornaria inviável. Rojo também estabelece uma relação entre a fala e a escrita condizentes com os autores defendidos por nós, apontando que:

[...] o traço diferencial mais importante entre palavra falada e a escrita encontra-se na relação que o sujeito enunciador estabelece com os parâmetros de situação social e material de produção enunciativa (lugar de enunciação, interlocutores, temas, finalidades da enunciação. O que caracteriza a palavra falada seria uma relação de implicação do locutor na situação de produção e de conjunção de mundos de referência entre o mundo de referência da situação ela mesma e a do texto ou discurso produzido. Ao contrário, na enunciação escrita, o locutor assumiria uma relação de autonomia em relação à situação de produção e o mundo de referência desta última e o do texto ou discurso se encontraria numa relação de disjunção (In: SIGNORINI, 2001, p. 55).

Klêiman (1995) enfatiza que o desenvolvimento do grau da linguagem escrita ou do processo de letramento depende do grau de desenvolvimento do meio em que a criança vive, ou seja, a escola, família entre outros. Da mesma forma, depende da sua participação em práticas discursivas orais. Com este pressuposto tem-se o oral como um subsídio para o letramento e a escrita.

A concepção do continuum aponta que fala e escrita são de certa forma complementares, não no sentindo de que sejam incompletas e dependam uma da outra, pois cada uma delas possui sua especificidade, mas sim no sentido de que possui entre elas uma relação mútua, íntima, intrínseca.

3. ORALIDADE: COMPETÊNCIA COMUNICATIVA E OBJETO DE ENSINO

Somos seres sociais e culturais. Nossa aprendizagem se dá através das relações que estabelecemos a partir da interação com o meio, com as outras pessoas e com os objetos de conhecimento.

O ambiente educacional é um dos meios para o desenvolvimento do ser humano, em decorrência das transformações que a sociedade tem sofrido desde a revolução industrial, em decorrência da economia e também das configurações familiares. Sabemos que atualmente a escola de educação infantil é responsável

pelo desenvolvimento da criança como um todo, e por isso tem o dever também de educar. Uma das especificidades da escola para a criança em fase pré-escolar é favorecer a interação social e esta se dá, entre outras, através da oralidade (RONCATO e LACERDA, 2005).

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil prevê que a linguagem oral seja desenvolvida através de diversas situações elaboradas com este fim: desde situações em que lhes é solicitado que contem o que lhes aconteceu em casa, contar histórias, dar um recado, explicar um jogo ou pedir uma informação.

O desenvolvimento da oralidade dar-se-á no espaço escolar, se for concedida maior atenção às situações que o favoreçam, isto é, se elas se configurarem em momentos de construção de conhecimento, de oportunidades a serem dadas para esse fim.

Enquanto competência comunicativa e interativa, a oralidade deve ser desenvolvida o quanto antes, pois isso trará benefícios para o indivíduo enquanto cidadão. É a linguagem que possibilita ao homem sua participação na sociedade e "é por meio dela que o homem se comunica, tem acesso à informação, expressa e defende pontos de vista, partilha ou constrói visões de mundo, produz conhecimento" (PCN, 2001, p. 23).

Como ilustração do prejuízo à sociedade que a falta de desenvolvimento da oralidade acarreta, Geraldi (1999) nos pontua que o tipo de fala é estigma da classe social do indivíduo, ao citar que, em alusão às condições sociais de nosso país, "a voz de milhares de brasileiros é calada antes mesmo de conseguir dar o primeiro choro". Este mesmo autor questiona se aos indivíduos "sobreviventes" é cedido espaço para que de fato a estes seja permitido falar.

Numa das análises de sua dissertação de mestrado, Camargo (2006) nos coloca que a proposta curricular para o 1º. segmento da educação de jovens e adultos não admite a oralidade em igual importância comparado a outros pontos considerados para o ensino desta modalidade, pois considera que seus alunos já possuem a oralidade desenvolvida e o papel dela, então, deve ser "mediar a aprendizagem da língua escrita", ou seja, a oralidade fica em segundo plano, não sendo objeto de ensino. Em contrapartida, sabemos que:

Não é papel da escola ensinar o aluno a falar: isso é algo que a criança aprende muito antes da idade escolar. Talvez por isso, a escola não tenha tomado para si a tarefa de ensinar quaisquer usos e formas da língua oral. Quando o fez, foi de maneira inadequada: tentou corrigir a fala "errada" dos alunos – por não ser coincidente com a variedade linguística de prestígio social -, com a esperança de evitar que escrevessem errado. (BRASIL, 2001, p. 38)

Dessa forma, a escola tem um importante papel: o de ensinar seus alunos a se expressarem em variadas situações, condição esta que contribuirá para que eles se tornem letrados. Assim, é importante o professor ter consciência do seu papel de interlocutor ativo, pois é ele quem promove o contato de seus alunos com as mais variadas expressões, palavras novas e, assim, os convida às reflexões e ideias, muitas vezes, desconhecidas, ou seja, ele é um mediador da constituição da linguagem dos seus alunos. Para tanto, é necessário considerar que expressar-se oralmente é algo que requer confiança em si mesmo. Isso se conquista em ambientes favoráveis à manifestação do que se pensa, do que se sente, do que se é. Assim, o desenvolvimento da capacidade de expressão oral do aluno depende consideravelmente de a escola constituir-se num ambiente que respeite e escolha a vez e a voz, a diferença e a diversidade (BRASIL, 2001, p. 38).

A fala está fortemente ligada à oralidade, enquanto a escrita ao letramento. A oralidade é, portanto, uma característica da língua falada enquanto o letramento é verificado pela escrita e, portanto, atribuída à língua escrita.

Para Silva (2008), o letramento não é composto somente pelas práticas de leitura e escrita. Dela dependem habilidades que as práticas de leitura e escrita exigem dos falantes e ou escritores nos diversos contextos sociais. Portanto, a oralidade é considerada como uma prática social, pois dá-se através de aprendizagem social e histórica de leitura e escrita em contextos formais e informais (MARCUSCHI, 2007). O letramento é tido, dessa forma, como prática social, de modo que "investigar o letramento é observar práticas linguísticas em situações em que tanto a escrita como a fala são centrais para as atividades comunicativas em curso" (MARCUSHI apud SIGNORINI, 2001, p. 25).

Por ser uma prática constituída socialmente, a oralidade assume diversas finalidades por meio dos gêneros discursivos utilizados nas diversas situações comunicativas. Como nos coloca Bakhtin (1999), temos os gêneros primários e secundários. Estes últimos devem ser utilizados em situações formais de comunicação. O desenvolvimento da oralidade, portanto, além de estar relacionada à participação efetiva dos alunos na escola e fora dela, também deve-se à internalização de alguns gêneros do discurso, pois para expressar-se oralmente ou através da escrita o homem utiliza-se de gêneros. Para se comunicar com alguém, o homem faz escolhas que não são aleatórias, são permeadas pelo contexto histórico e social. Cabe a escola, portanto, ensiná-los.

Schneuwly (1997, p. 06) ao afirmar que o oral se ensina, aponta como missão da escola nesta perspectiva, o "aprimoramento da capacidade dos alunos no campo do oral". Entretanto, discorre que "o que aparece como ensinável não é específico do oral ou depende fortemente

do escrito” (SCHNEUWLY, 2004, p.133). Analisando as diretrizes básicas das instruções oficiais na Suíça francofônica, este autor enumera quatro eixos para o ensino do oral, tais quais: 1) ser capaz de produzir enunciados orais corretos; 2) ser capaz de se fazer entender; 3) ser capaz de se exprimir; 4) querer manifestar-se de maneira clara.

Estes são subsídios nos quais os professores podem se apoiar para planejar suas aulas, seja motivando as crianças a se expressarem em diversas situações, bem como propondo boas estratégias para ensiná-las a fazer uso da oralidade em diversas situações comunicativas, principalmente os referidos gêneros secundários proposto por Bakhtin, contemplando assim, significativamente, as relações que se constituem no momento em que falam. Isso tem muito mais importância para o cotidiano dos estudantes do que saber classificar e denominar tipos de sentenças de maneira mecânica.

4. CONCLUSÃO

A linguagem constitui o pensamento e por isso ela nos torna humanos (Vygotsky, 1998). Para Vygotsky (2005), o pensamento passa por muitas modificações até transformar-se em fala. A princípio, o pensamento da criança surge como um todo indistinto e amorfo e, por isso, é expresso em uma única palavra. Posteriormente, à medida que seu pensamento se torna mais diferenciado, a criança passa a formar um todo composto e assim, o avanço da fala em direção ao todo diferenciado de uma frase, auxilia o pensamento da criança a progredir de um todo homogêneo para partes bem definidas. Dessa forma, os significados das palavras têm relação específica com cada estágio de desenvolvimento da linguagem, pois “a comunicação da criança através da linguagem está diretamente vinculada à diferenciação dos significados das palavras em sua linguagem e à tomada de consciência desses casos” (VYGOTSKY, 2000, p. 419).

Ao considerarmos a linguagem como fundamental para a constituição do sujeito, faz-se necessário, portanto, o professor ser um interlocutor ativo dos seus alunos, pois é ele quem promove o contato de seus alunos com as mais variadas expressões e palavras novas, convidando-os a refletir sobre a própria linguagem.

Gostaríamos de ressaltar que a participação da sociedade não ocorre somente por meio da escrita, no entanto, na prática, essa ainda tem mais valor do que a linguagem oral. Portanto, defendemos que o desenvolvimento da oralidade deve ser implementada enquanto objeto de ensino, e para tal, necessita receber um tratamento didático que a favoreça como comunicação e interação.

Partir da concepção de gêneros discursivos proposto por Bakhtin (2000) para contemplarmos o ensino do oral é um dos caminhos para que possamos colaborar com uma sociedade mais participativa e letrada.

Constatamos que a oralidade não se desvincula da escrita e, portanto, são práticas de letramento complementares. Para finalizar, exemplificaremos: “se o professor quiser trabalhar com uma exposição oral, ele deve propor atividades que ensinem os alunos a exporem oralmente um determinado assunto, no entanto, o professor deverá também ensinar todos os caminhos que os alunos devem percorrer para chegar a esta exposição oral, o que vale lembrar, é que neste caminho haverá momentos das anotações escritas, discussões e ensaios, no entanto, a finalidade será o desenvolvimento da oralidade e não da escrita” (SOTELO, 2009, p.101). Dessa forma podemos constatar que a oralidade e a escrita fazem parte de um continuum de práticas sociais que se desenvolvem por meio das interações entre os sujeitos ao vivenciarem os diversos contextos em que se constituem.

REFERÊNCIAS

Bakhtin, Mikhail. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares nacionais: língua portuguesa. 3 ed. Brasília: MEC, 2001.

Brasil. Ministério da Educação. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil. v. 3. Brasília: MEC, 1998.

Camargo, Giovana Azzi de. A tensão entre o oral e o escrito na alfabetização de jovens e adultos: um estudo / um olhar. 2006. Universidade São Francisco, Itatiba.

Fiorin. José Luiz. Introdução ao pensamento de Bakhtin. São Paulo: Ática, 2006. 144p.

Geraldi, João Wanderley (Org.) O texto na sala de aula. 2.ed. São Paulo: Ática, 1999.

Kleiman, Angela B. (org.) Os significados do letramento: uma nova perspective sobre a prática social da escrita. Campinas, SP: Mercado de letras, 1995.

Koch, Ingedore Villaça. A inter-ação pela linguagem. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

Marcuschi, Luiz Antônio. Letramento e oralidade no contexto das práticas sociais e eventos comunicativos. In: SIGNORINI, I. Investigando a relação oral/escrito e as teorias do letramento. Campinas: Mercado de letras, 2001.

Marcuschi, Luiz Antônio Da fala para a escrita: atividades de retextualização. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Roncato, Caroline Cominetti; Lacerda, Cristina Broglia Feitosa. Possibilidades de desenvolvimento de linguagem no espaço da Educação Infantil. Distúrbios da comunicação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 1, n. 1, jan mar 1986.

Schenuwly, Bernard. O ensino da língua oral na escola. Escola da vila Colégio Fernando Pessoa. X Seminário Internacional da Escola da Vila. 3 e 4 de outubro 1997.

Schneuwly, Bernard; Dolz, Joaquim. Gêneros orais e escritos na escola. Tradução e organização de Roxane

Rojo e Glaís Sales. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.

Signorini, Inês (org.). Investigando a relação oral escrito e as teorias do letramento. Coleção idéias sobe Linguagem.Campinas: Mercado de Letras, 2001.

Silva, Ana Paula Santiago. A construção da oralidade escrita em alguns gêneros escritos do discurso escolar. Dissertação de Mestrado. Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações, 2008. Disponível em http://www.unincor.br/pos/cursos/MestreLetras/arquivos/dissertacoes/Ana_Paula.pdf. Acesso em: 08. nov. 2010.

Sotelo, Vivian. A oralidade nas relações com a escrita: formas de participação e produção de sentidos na interação em sala de aula. Tese de mestrado. Universidade São Francisco, 2001.

Vygotsky, Lev Seminovich. A formação social da mente. Tradução de José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

______. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

______. Pensamento e linguagem. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Recursos Didáticos para a Substituição de Reagentes Perigosos na Prática da Química Sustentável

Alba Denise de Queiroz Ferreira
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
alba.facp@gmail.com

RESUMO

A necessidade de eliminar reagentes perigosos nas aulas experimentais de química ou nas demonstrações que utilizam produtos químicos tóxicos é discutida. Certos reagentes nos experimentos citados estão relacionados com a lista *substitua agora!* (***S**ubstitute **I**t **N**ow! – sinlist*), uma iniciativa para acelerar a eliminação de produtos tóxicos presentes no mercado, segundo a nova norma reguladora sobre substâncias químicas e suas aplicações com segurança na Europa. Esse material fornece subsídios para atividades específicas sobre a periculosidade dos reagentes envolvidos na demonstração e há oportunidade para discutir a viabilidade da prática da química verde. As ações cognitivas vivenciadas no laboratório podem ser adaptadas para o ambiente digital, sem a exposição aos riscos dos reagentes e com a eliminação de resíduos perigosos em laboratórios de ensino. Um exemplo de instrumentação incluída nesse contexto é a HPLC (*High Performance Liquid Chromatography,* cromatografia de alta eficiência), pois utiliza em sua rotina, solventes orgânicos voláteis tóxicos. Os alunos que vivenciaram essa experiência na FACCAMP e FACP apresentaram suas percepções sobre o potencial desses recursos para o processo de aprendizado da química.

Palavras chave

Mídia química digital, prevenção da poluição, substituição de substâncias químicas perigosas, educação química sustentável.

ABSTRACT

The need of hazardous chemical's elimination from experimental classes or demonstrations that use toxic products is discussed. There are some reagents in the experiments that are related with the list **S**ubstitute **I**t **N**ow (the *sinlist*), an initiative to accelerate the elimination of toxic products present in the market, according with a new European Community Regulation on chemicals and their safe applications. This material gives tools for specific activities about the hazard of the reagents used in the demonstration and there is opportunity to discuss the viability of putting green chemistry into practice. The cognitive actions observed in the laboratory can be adapted to the digital environment, without the risk of exposition to toxic reagents and with the elimination of hazardous waste in teaching laboratories. An example of instrumentation included in this context is HPLC (*High Performance Liquid Chromatography),* since it uses in routine analysis toxic volatile organic solvents (VOC's). The students involved in these activities at FACCAMP and FACP presented their perceptions about the potential of such resources in the learning process of chemistry.

Keywords

Digital chemical media, pollution prevention, substitution of hazardous chemical substances, sustainable chemistry education.

1. INTRODUÇÃO

O potencial da mídia química digital no processo de ensino-aprendizagem tem recebido recentemente um interesse renovado (Banks, et al, 2008; Laroche, Wulfsberg, e Young, B. 2003; Moore, Holmes e Zielinski, 2009; Velázquez-Marcano, A., Williamson, V. M., Ashkenazi, G., Tasker, R e Williamson, C, 2004). Neste trabalho é demonstrado o uso de ferramentas digitais que auxiliam na tomada de decisão sobre a substituição de produtos químicos e avaliar o uso de vídeos para o estudo da reatividade química ou de práticas que utilizam reagentes perigosos. Com a multiplicação do conhecimento sobre os efeitos toxicológicos de produtos químicos, tornou-se necessário a tomada de iniciativas concretas para a preservação da vida, sem comprometer o avanço tecnológico. Uma delas é esclarecer o público sobre fatos científicos relacionados com substâncias químicas presentes no nosso cotidiano e que precisam ser substituídas. Por exemplo, para avançar a nova norma européia sobre substâncias químicas (REACH - **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and Restriction of **Ch**emical substances) o International Chemical Secretariat, uma organização não governamental Sueca, elaborou um banco de dados com as substâncias químicas em produtos de consumo, cujos dados toxicológicos acumulados confirmam a urgência da substituição.

A outra iniciativa é a abordagem multidisciplinar para promover a química com redução de seu potencial impacto negativo. Os profissionais que se dedicam à educação

química dispõem de ferramentas que poderão auxiliar na construção do conhecimento para a resolução de problemas que estão perante os químicos atuais, incluindo os educadores. Entre esses desafios está a elaboração de experimentos que não gerem resíduos, sem reagentes perigosos ou que forneçam produtos que sejam inócuos à saúde humana e ao ambiente.

O presente trabalho vem demonstrar o uso de ferramentas digitais que auxiliam na tomada de decisão sobre a substituição de produtos químicos e avaliar o uso de vídeos para o estudo da reatividade química ou de práticas que utilizam reagentes perigosos.

2. METODOLOGIA

Esta abordagem foi aplicada em diferentes momentos no ciclo de aprendizado de um ano letivo para uma média de 120 alunos (3º, 6º, 7º e 8º períodos) distribuídos nas disciplinas de Química dos Elementos, Química Verde (Bacharelado) e Análise Instrumental (Licenciatura e Bacharelado). Na disciplina de Química Verde a discussão foi iniciada com um recurso tradicional, o artigo científico sobre "o inacreditável emprego de produtos químicos perigosos no passado" de Pimentel e colaboradores (2006). A lista *substitua agora (sinlist)* disponível *on line* (*sinlist*, 2010) foi adotada como ferramenta para auxiliar nas decisões sobre a substituição de produtos químicos do cotidiano. O banco de dados *online harzadous data base* (HSDB, 2010) complementou as informações das fichas de segurança de produtos químicos da CETESB. As práticas e demonstrações em química dos elementos que foram substituídas por vídeos envolvem a química do níquel, cobalto, cromo hexavalente, halogênios, metais dos blocos *s* e *p*. Em análise instrumental a problemática da substituição de regentes foi ilustrada com a técnica HPLC, devido o uso de solventes orgânicos voláteis em larga escala. Os vídeos de curta duração foram escolhidos de quatro fontes *online* educacionais (*Open University*[2], *ChemToddler*[3] *e Royal Society of Chemistry*[4]) considerando o conteúdo, a qualidade da apresentação e a abordagem didática. O questionário elaborado para avaliar a contribuição desses recursos no aprendizado foi respondido por 96 alunos.

A lista substitua agora (*sinlist*) e *o harzadous data base* foram úteis como recursos geradores de atividades sobre aplicação, reatividade, toxicologia das sustâncias químicas relacionadas com o conteúdo das disciplinas. Os vídeos sobre a reatividade do Br_2, Cl_2, Cr, Ni e Co podem ser relacionados com o *sinlist*. As lições nesse ciclo de aprendizado usam as habilidades básicas (observar, comparar e descrever) e integradas (criar hipóteses, induzir, deduzir e elaborar conclusões). Segundo as percepções dos alunos, 71 % consideram que os vídeos e os dados *on line* auxiliam no aprendizado; 73 % afirmaram que tais ferramentas motivam o estudo da química. O fornecimento prévio das questões (uma atividade pré-laboratorial) tem sido a estratégia adotada para verificar o melhor aproveitamento das ferramentas durante os exercícios propostos.

[2] OUlearn Channel: http://www.youtube.com/watch?v=u2ogMUDBaf4

[3] http://www.chem-toddler.com/reaction-of-metals-withnonmetals/al-with-bromine.html

[4] http://www.asdlib.org/list.php?mainCategory=Class%20Material&subCategory=video

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade com o SINLIST

A abordagem apresentada por Pimentel *et. al*, (2006) para a introdução da química limpa foi escolhida por trazer dados curiosos sobre o uso de substâncias perigosas usadas em produtos do cotidiano no passado. Aliados aos dados sobre aplicação estão os que referem à toxicologia, tornando o texto instrutivo para a revisão dos conceitos estudados no semestre anterior por uma das turmas. Uma das lições mais importantes do artigo que os alunos identificaram foi a necessidade de substituição dos produtos químicos perigosos.

O contato com os fatos químicos que fazem uma substância tóxica em potencial para os sistemas vivos foi reconhecido no relato de John Warner, como uma atividade crucial na formação de químicos, mas que ele mesmo não vivenciou na instituição onde se formara (Warner, J. C., 2004).

Recentemente, com a implantação da norma REACH ocorreu uma mobilização para acelerar o processo de substituição de produtos químicos através da identificação dos dados toxicológicos divulgados na literatura técnica-científica que enquadram a substância como tóxicas, persistentes, bioacumulativas, cancerígenas e de alta preocupação (SINLIST, 2010). No início da atividade com o *sinlist* eram 267 substâncias e dois meses depois eram 356. Os alunos escolheram uma substância de interesse na lista com o alvo de encontrar um substituto equivalente, como base nas propriedades químicas nas aplicações de interesse. No entanto, dependendo da aplicação, a substituição não é imediata e está restrita por questão de normas de qualidade (o caso das metodologias para o controle da poluição que utilizam reagentes altamente tóxicos) e políticas públicas (como o uso de produtos clorados e sais de alumínio para o tratamento de água). Esses fatos são úteis para as discussões sobre a contribuição dos químicos na descoberta e validação de métodos e produtos alternativos. O uso do texto "Substitution 1.0" (Rosander e Nimpuno, 2008) disponibilizado pelo grupo do SINLIST foi útil para esta atividade.

Solventes orgânicos voláteis: o caso da acetonitrila

Este solvente está fora do *sinlist*, pois não é encontrado nas formulações de produtos comerciais. No entanto, a crise de escassez e os preços elevados em 2008-2009, despertaram a

atenção sobre a problemática do uso de solventes orgânicos voláteis tóxicos nas análises de HPLC. Embora existam esforços para a troca da acetonitrila nos laboratórios em todo mundo, as conseqüências para o desempenho da análise e as restrições das normas de qualidade desestimulam tal substituição. Na disciplina de análise instrumental esse caso exemplifica que a necessidade de um reagente alternativo pode conduzir à mudança de equipamento para a mesma análise. Nesse caso, a cromatografia de fluído supercrítico é um dos recursos divulgados em livros didáticos. Estes dados podem ser contrastados com os resultados que apontam a UPLC como uma técnica mais adequada para a cromatografia preparativa em termos de eficiência energética. O reconhecimento das diferenças básicas entre os equipamentos HPLC e UPLC é praticado com o uso do filme sobre o funcionamento de equipamento convencional para análise de cromatografia líquida (ver Tabela 1) e complementada com a visita técnica ao Centro Cientifica e Análitco T&E, para exemplificar o uso de UPLC.

Experimento	Conceitos	Fonte
Reações dos elementos alcalinos com água	Periodicidade e reatividade REDOX	*Open University*
Reações dos halogênios com alumínio		*Open University* e *Chem-Toddler*
Influência da temperatura e da concentração do Cl^- na reação com $[Co(OH_2)_6]^{2+}$	Formação de complexos, equilíbrio químico, ácido-base e ligação em complexos	*Chem-Toddler*
Reações de troca de ligantes com $[Ni(OH_2)_6]^{2+}$		*Chem-Toddler*
Vulcão do dicromato de amônio	Reatividade REDOX Incompatibilidade química	*Chem-Toddler*
O funcionamento do equipamento de HPLC	Cromatografia, instrumentação analítica e estratégias para redução do uso de solventes organovoláteis.	RSC-*Advancing Chemical Science*

Tabela 1: Experimentos digitais e os conceitos identificados.

Reatividade dos elementos

O estudo da reatividade dos metais alcalinos, do alumínio e dos halogênios possibilita a correlação com as propriedades periódicas nas disciplinas de química dos elementos I e II. No entanto, os metais alcalinos, flúor, cloro e bromo, são altamente reativos, sendo que os gases F_2 e Br_2 são também muito tóxicos e precisam ser condicionados de formal especial. Diante das limitações para o uso seguro desses elementos no laboratório químico, a substituição requer a transição da atividade para o ambiente digital. Nos vídeos elaborados pela *Open University* é possível estudar a reatividade do Li ao Cs, Al com os halogênios, anotar as observações experimentais, interpretá-las e realizar discussões em sala de aula. Esse material foi útil também durante as avaliações no formato do aprendizado cooperativo, possibilitando a discussão e interpretação dos dados experimentais em equipe.

Em geral, a química de formação de complexos envolve os experimentos clássicos com níquel, cobalto e cromo devido a dramática variação de cores em função de modificações em parâmetros experimentais como pH ou a natureza dos ligantes. Porém, esses elementos possuem potencial cancerígeno e mutagênico confirmados, sendo que alguns de seus compostos estão no *sinlist*. Os alunos estudaram um texto que trata da aplicação e toxicologia do elemento, por exemplo, o cobalto (Alves e Rosa, 2003) em atividades específicas e em seguida é explicada a necessidade de interpretação da reatividade desses elementos, de modo a evitar o contato com os reagentes e sem a geração de resíduos. O recurso adotado são os vídeos da equipe do *Chem Toddler* sobre os complexos de níquel e cobalto (em química dos elementos IIII) e a reação do vulcão com dicromato de amônio (em química dos elementos IV).

A relação entre a problemática da substituição estudada e os recursos que contribuem para as tomadas de decisões está representada na Figura 1.

Figura 1: Os recursos digitais para ensino-aprendizado da química

Aos alunos do último ano que vivenciaram essas experiências na FACCAMP e FACP foi apresentado um questionário para acessar o contexto e ferramentas que motivam o estudo da química, assim como obter informações sobre hábitos de estudo. Os resultados de 03 questões relacionadas com a mídia digital estão ilustrados na Figura 2. Segundo as percepções dos alunos, 71 % consideram que os vídeos e os dados *on line* auxiliam no aprendizado; 73 % afirmaram que tais ferramentas motivam o estudo da química. É importante destacar que as questões sobre essas atividades foram apresentadas durante e depois da observação. O fornecimento prévio das questões (uma atividade pré-laboratorial) tem sido a estratégia adotada para verificar o melhor aproveitamento das ferramentas durante os exercícios propostos.

(a)

(b)

Figura 2: Percepções dos alunos (96) formandos dos cursos de química da FACCAMP (bacharelado e licenciatura) e da FACP (bacharelado) sobre o uso de mídia digital.

4. CONCLUSÃO

O banco de dados *sinlist* pode ser utilizado como uma ferramenta integradora entre as disciplinas do curso de química e motiva discussões e atividades na direção da química sustentável. Nos casos exemplificados, as ações e atitudes desenvolvidas em laboratórios de ensino podem ser adaptadas para o ambiente digital, sem a exposição aos riscos dos reagentes e com a eliminação de resíduos perigosos. Segundo o registro das percepções dos alunos, o uso da mídia digital na forma de vídeos sobre reações, funcionamento de equipamentos ou de modo interativo no laboratório de informática, contribuem para motivar o estudo da química e são boas ferramentas para auxiliar no aprendizado. Com respeito ao item "auxiliar no aprendizado" o critério BOM predominou para as atividades de observação e interpretação de reações e as atividades no laboratório de informática. Para melhorar este perfil, uma das estratégias será a atividade com vídeos acompanhada por questões específicas apresentadas previamente.

REFERÊNCIAS

Banks, A. J., Holmes, J. L., Adelman, N. B., Robinson, W. R., Kotz, J. C., Young, S., Schatz, P. F., Jacobsen, J. J., Tweedale, J., Moore J. W. (2008). Periodic Table Live!", 3rd ed., *Journal of Chemical Education Software*, Special Issue 17 (CD-ROOM).

Laroche, L. H., Wulfsberg, G.,Young, B. (2003). Discovery Videos. *J. Chem. Educ. 80,* 962.

Lopes, A. A., Rosa, H. V. C. D. (2003) Exposição ocupacional ao cobalto: aspectos toxicológicos. *Rev. Bras. Cienc. Farm. 39*, 129.

Moore, J. W.; Holmes, J. L.; Zielinski, T. J. *J.* (2009). Chemical Education Digital Library: Online Resources, Services, and Communities. *Chem. Educ*. *86*, 122.

Pimentel, L. C. F.; Chaves, C. R.; Freire, Layla Alvim Alves and Afonso, Júlio Carlos.(2006) O inacreditável emprego d e produtos perigosos no passado. *Quim. Nova 29*, 1138.

Rosander, P., Nimpuno, N. (2008). Substitution 1.0 – the art of delivering toxic-free products. Reading: ChemSec. 2008.

Sinlist (2010). Disponível em: http://www.chemsec.org/list/ (acesso: 08 de novembro 2010)

Toxnet (2010). Disponível em: http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB

(acesso: 08 de novembro 2010)

Velázquez-Marcano, A., Williamson, V. M., Ashkenazi, G., Tasker, R e Williamson, C. (2004). The Use of Video Demonstrations and Particulate Animation in General Chemistry. *Journal of Science Education and Technology 13*, 315.

Warner, J. C. (2004). Asking the right questions. *Green Chem 6*, G27.

Remoção de Cor em Águas Residuárias Têxtil por Ozônio

Ivan Rodrigo da Costa Galvão
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
igalvo@yahoo.com.br

Lisete M. L. Fischer
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
lisefurtado@uol.com.b

Júlia Rabello Buci
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
profjuduarte@hotmail.com

RESUMO
Esta pesquisa mostra que o processo oxidativo avançado (POA) é uma alternativa para o tratamento de efluentes têxteis, quando o tratamento convencional não é possível ou quando a necessidade é apenas para remover a cor e a demanda química de oxigênio, em um curto período de tempo sem gerar subprodutos comuns em um tratamento tradicional. Também pode ser usado com outros métodos ou com avançado processo oxidativo arranjo (POA).

O uso do ozônio mostrou uma eficiência significativa quando se utiliza o ozônio em uma vazão de 53,04 mg / min. Uma eficiência de 58,24% de remoção de cor e 65,43% de remoção de turbidez, também foi observada.

Palavras-chave:
Efluente têxtil, processos oxidativos avançados, o ozônio.

ABSTRACT
This research shows that the advanced oxidative process (AOP) is an alternative for the textile effluent treatment, when a conventional treatment is not possible or when the need is just to remove color and the chemistry demand of oxygen, in a short period of time without generate common subproducts in a traditional treatment. It can be also used with other methods or with advanced oxidative process (AOP) arrangement.

The use of ozone has shown a meaningful efficiency when we use the ozone in a flow of 53,04 mg/min. An efficiency of 58,24% of a color removal and 65,43% of turbidity removal, was also observed.

Keywords:

Textile effluent, advanced oxidative process, ozone.

1. INTRODUÇÃO

A poluição ambiental pode, sem dúvida nenhuma, ser hoje em dia apontada como um dos grandes problemas dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Temos como exemplo a indústria têxtil que anualmente produz cerca de 1.700.000 toneladas de malhas, fios e tecidos; os processos da indústria têxtil tem um consumo alto de água, sendo uma média de 20m3 por tonelada de material acabado, resultando aproximadamente 34.000.000m^3 de água utilizada por ano, o que resulta em 73.000 toneladas de resíduo têxtil / ano, devido 24 toneladas do material produzido gerar cerca de 1 tonelada de resíduo têxtil[13] .

Essa poluição ambiental é decorrente, não apenas de um, mas de uma série de fatores, como o mau uso dos recursos naturais, a ineficiência da legislação, a falta de consciência ambiental e despejo industrial nos corpos receptores.

Muitos estudos têm sido realizados com intuito de desenvolver tecnologias para minimizar o volume dos resíduos nos efluentes industriais, assim, removendo de forma eficaz ou reduzindo a toxicidade das substâncias contaminantes[12].

Nos últimos anos tem sido muito investigado os processos oxidativos avançados (POAs), onde há mineralização da grande maioria dos contaminantes orgânicos, isto é, o composto não é apenas transferido de fase, mas destruído e transformado em gás carbônico, água e ânions inorgânicos não tóxicos ou de menor toxicidade.

O ozônio relacionado ao processo oxidativo avançado, tais como O_3/UV, O_3/H_2O_2, O_3/TiO_2, têm servido como alternativa para o tratamento de águas residuárias, mostrando-se bastante eficazes no processo de descontaminação ambiental[1, 11 ,3].

Existem três diferentes técnicas para produzir o ozônio:

- Exposição do O_2 à luz ultravioleta, eletrólise do ácido perclórico e descarga eletroquímica.

Entre os diferentes processos apresentados, o mais utilizado pela maioria dos ozonizadores comerciais é o que utiliza descarga elétrica, também conhecido como efeito corona (efeito causado por uma descarga elétrica produzida pela ionização nas redondezas de um condutor quando o gradiente elétrico excede um valor não

suficiente para causar um arco elétrico), pelo principal motivo de se obter maior taxa de conversão de oxigênio em ozônio.

Esse método consiste em gerar ozônio pela passagem de ar ou oxigênio puro entre dois eletrodos submetidos a uma elevada diferença de potencial (aproximadamente 10kV), o rendimento desse processo varia de 1 a 4% (m/m) alimentado com ar, e entre 6 a 14% (m/m) para sistemas alimentados por oxigênio puro[5].

Os problemas ambientais associados ao efluente têxtil são bastante conhecidos, devido à sua própria natureza, a presença dos corantes é facilmente detectada sendo visível mesmo em concentrações tão baixas como 1,0 mg/L.

Quando lançados nos corpos receptores, mesmo quantidades reduzidas podem alterar a coloração natural dos rios, resultando em graves problemas estéticos além de reduzir alguns processos fotossintéticos [5].

Do ponto de vista ambiental, a remoção da cor do banho de lavagem é um dos grandes problemas do setor têxtil. Estima-se que cerca de 15% da produção mundial de corantes é perdida para o meio-ambiente durante a síntese, processamento ou aplicação desses corantes[7]

Este trabalho tem como objetivo aplicar a técnica combinada ozônio e processo oxidativo avançado (POAs), no tratamento de remoção de cor em águas residuárias têxtil e avaliar sua eficiência, realizando ensaios e processo piloto simulando o tratamento do efluente têxtil em laboratório.

Aspectos toxicológicos

Os corantes reativos são altamente solúveis em água e por isso podem causar uma grande absorção pelo organismo, estes corantes reagem facilmente com grupos funcionais amina e hidroxila que são presentes nas fibras naturais, com isso presentes também em todos os organismos vivos constituídos de proteínas, enzimas e etc.

As exposições destes compostos acarretam um risco toxicológico, promovendo a sensibilização da pele e vias respiratórias.

Entretanto o maior risco esta na ingestão desses compostos, isso porque os corantes são catalisadas por enzimas especificas do organismo, podendo gerar substâncias com propriedades carcinogênicas e mutagênicas, como exemplo, toluidinas, benzidinas, radicais ativos e outros[4,6,8].

Características do efluente têxtil

As características desse efluente são extremamente variáveis de acordo com sua origem [7].

A moda que leva a geração de novos tecidos e tipos de cor leva as novas técnicas de fabricação tendo assim uma variedade muito grande de resíduos têxteis.

De um modo geral os efluentes têxteis são coloridos devido aos vários tipos de corantes utilizados no processo e apresentam grandes variações nas suas composições químicas, tem-se uma grande variação de pH, a turbidez e cor dependem do corante utilizado, possuem altos teores de sólidos totais dissolvidos e temperatura de aproximadamente 30ºC [8,2].

Remoção de cor

O maior problema quando se trata de efluente contaminado por corantes têxteis é com relação à alta estabilidade desses compostos, resistentes à luz e agentes oxidantes moderados, logo o desenvolvimento de tecnologias adequadas para o tratamento desses efluentes tem se tornando crescente no ramo têxtil.

Vários métodos vêm sendo estudados e aplicados no tratamento para remoção de cor no efluente têxtil, os quais podem ser divididos em biológicos e físico-químicos. A figura 1 apresenta alguns exemplos a biodegradação, coagulação/floculação, oxidativo (POA´s), entre outros e os principais tratamentos associados[6,10]:

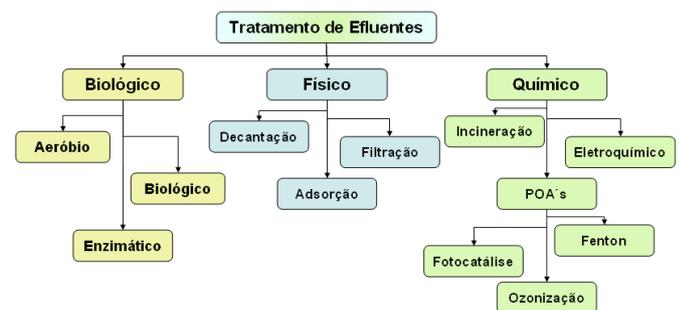
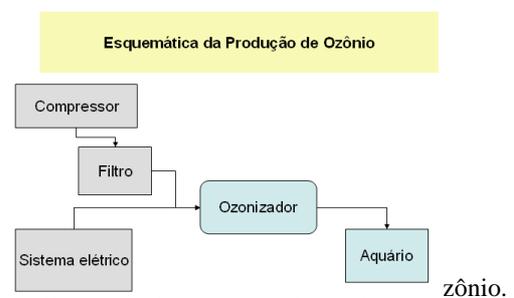



Figura1: Principais tratamentos de efluentes[9].

Metodologia da pesquisa

A amostra foi diluída a 20% em água destilada. Foram transferidos 3,0L desta solução para um aquário de vidro, em seguida houve a produção de ozônio pelo processo eletroquímico com a utilização de alta voltagem (20KV), e ar fornecido por um compressor utilizado para pinturas residenciais, com a descarga elétrica conseguiu-se a produção de ozônio, esquema é mostrado na figura 2.

zônio.

O tempo total do experimento foi de 120 minutos com retirada de alíquotas a cada 30 minutos para verificação do desempenho, sendo realizados os ensaios de Cor,

Condutividade, DQO, pH, Turbidez, Absorbância, Espectrômetro UV/vis.

O tempo foi estipulado respeitando as limitações do protótipo.

Análise dos resultados

Com o objetivo de avaliar o tratamento de efluente têxtil utilizando processo oxidativo avançado, técnica com ozônio pelo processo eletroquímico, e avaliar a capacidade de degradação de cor, foram realizados ensaios em escala laboratorial utilizando amostra de um efluente têxtil.

A abaixo, tabela 1, descreve os resultados obtidos:

	Ensaios				
Tempo	Cor	Condutividade	DQO	pH	Turbidez
minutos	PtCo	µS/cm	mg/L O2		NTU
0	467	0,65	286	6,75	81
30	210	0,51	180	7,54	36
60	200	0,49	173	7,60	36
90	195	0,44	165	7,78	30
120	195	0,44	158	7,75	28

Tabela 1: Resultados obtidos durante ensaio.

A figura 3 ilustra o resultado da remoção de cor verdadeira, obtida no ensaio com ozônio. Observou-se o efeito do ozônio nos minutos transcorridos de ensaio em relação à cor.

Nota-se então que no tempo de 30 minutos ocorre um melhor resultado na remoção de cor obtendo-se 55% de remoção de cor, nesse momento o protótipo encontrava-se nas melhores condições para fornecimento de ozônio no sistema, conforme decaem as condições do protótipo observou-se uma menor eficiência na remoção de cor tendo o resultado final de 58,24% de eficiência na remoção de cor.

A figura 4 demonstra o comportamento da condutividade no sistema durante o ensaio com ozônio, também comparada em relação ao tempo transcorrido.

Foi avaliado o comportamento da condutividade no sistema devido influenciar no tratamento de remoção de cor, este fato é atribuído a mudança de força iônica. A variação de condutividade no meio aquoso, e a força iônica afetam o equilíbrio e a cinética das reações entre as espécies carregadas durante o tratamento. Nos primeiros 30 minutos, onde observou-se maior eficiência de remoção de cor, e uma queda na condutividade significativa de 21,54%.

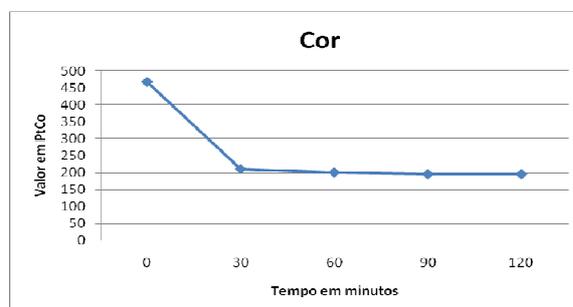



Figura 3: Resultado de cor verdadeira pelo tempo de ensaio.

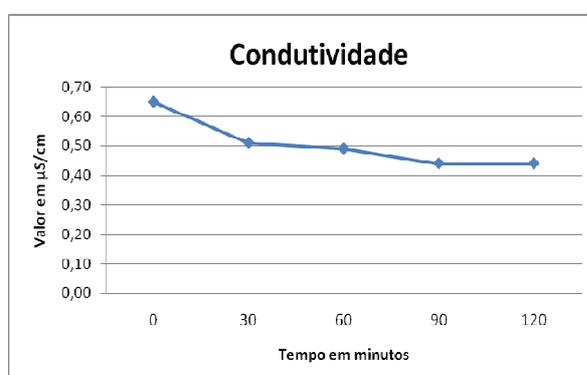
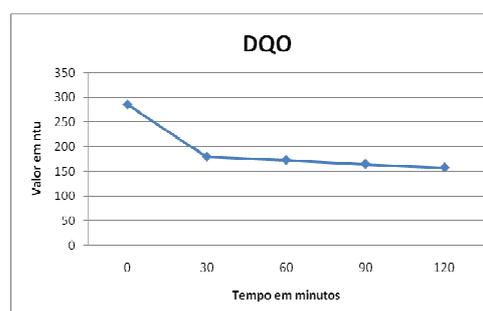



Figura 4: Comportamento da condutividade no sistema em relação ao tempo.

A figura 5 demonstra os resultados de DQO de acordo com o aumento do tempo de aplicação de ozônio.

A maior eficiência de remoção da DQO encontra-se no tempo de 30 minutos com eficiência de 37,06%, também nesse momento o protótipo se encontrava nas melhores condições para fornecimento de ozônio, mas com o decorrer do ensaio se obteve-se uma eficiência de 44,75%.

A figura 6 avalia o comportamento do pH durante o ensaio, devido a diluição da amostra inicial com água

destilado, tem-se o pH inicial de 6,75, conforme foi ocorrendo a mineralização de alguns compostos contidos no efluente notou-se o aumento do mesmo chegando ao resultado final de pH 7,8, tendo uma variação de 13,46%. Tendo como parâmetro que havia degradação e mineralização de compostos no sistema pelo tratamento com ozônio.

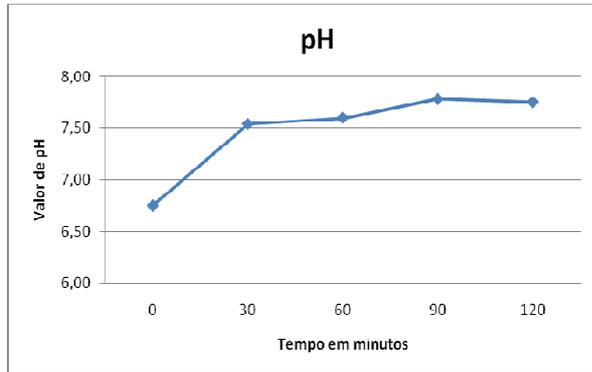



Figura 6: Avaliação do comportamento de pH durante o ensaio.

A figura 7 ilustra o resultado da remoção de turbidez, obtida durante ensaio com ozônio.

Como no caso citado sobre cor verdadeira, tem-se a maior remoção de turbidez nos primeiros 30 minutos, sendo continuada em menor eficiência durante continuidade do ensaio.

A eficiência nos 30 minutos iniciais foi de 55,55% e com o término do ensaio obteve-se 65,43%.

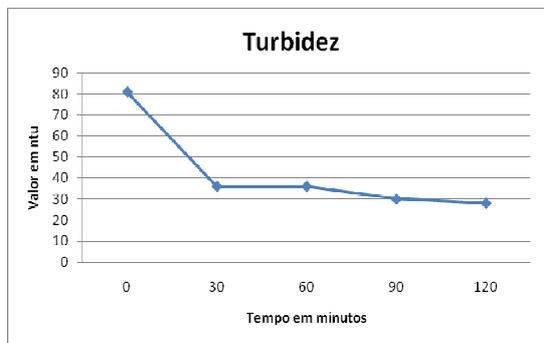



Figura7: Avaliação de turbidez.

A figura 8 ilustra as amostras coletadas durante o ensaio, da esquerda para direita segue a ordem inicial de 0 até 120 minutos.

Foram realizados ensaios em espectrômetro UV/vis e os resultados obtidos estão expressos na tabela 2.

Tabela 2: Valores de absorbância com λ fixo em 310 nm.

O comprimento de onda (λ) foi fixado após ensaio em espectrofotômetro UV/vis com a amostra inicial até identificar o λ máximo, sendo este fixo em 310nm.

0´ 30´ 60´ 90´ 120´

Figura 8: Amostras coletadas durante ensaio.

Tempo	**UV/vis**	
Minutos	*Absorbância*	*Comprimento de onda*
0	**0,468**	**λ fixo em 310 nm**
30	**0,393**	
60	**0,368**	
90	**0,394**	
120	**0,382**	

A figura 9 ilustra os valores de absorbância obtidos em relação ao tempo de ensaio.

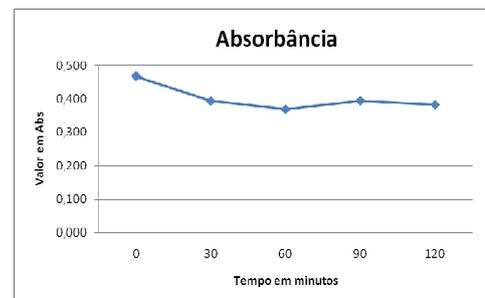



Figura 9: Resultado do espectrômetro UV/vis.

Nota-se que nos primeiros 60 minutos houve a retirada de cor e turbidez e conseqüente diminuição na absorbância, tendo uma diferença de 21,36%, com a continuidade do ensaio aumentou-se o valor de absorbância em 90 minutos voltando a cair em 120 minutos.

Foi verificado no conteúdo conhecido do efluente fornecido pela empresa situada nas proximidades de Campo Limpo Paulista, se haveria algo ao qual favorece a formação de algum composto que absorvesse luz e pudesse influenciar nos resultados de UV/vis, tendo um composto chamado de sequestrante, que favorece a formação de complexos solúveis, esse tendo como base o

EDTA, ácido etilenodiamino tetraacético, que atua como um ligante hexadentado podendo complexar íons metálicos. Esse complexo absorve luz podendo ter influenciado nos resultados de UV/vis.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o tratamento os resultados apresentados possibilitaram concluir que houve uma remoção significante de cor em 58,24%, DQO de 44,75% e turbidez em 65,43%, tendo apenas um estágio de possível formação de complexo notado no ensaio de UV/vis no tempo de 90 minutos, provavelmente formado devido a presença de um sequestrante a base de EDTA.

A variação de pH e condutividade podem ter influenciado no equilíbrio e cinética da reação comprometendo a eficiência total do método aplicado.

Em relação ao sistema de fornecimento de ozônio, com o aquecimento do faiscador houve a diminuição da quantidade de ozônio produzida e os resultados ficaram comprometidos apresentando queda significativa no tratamento, para tanto pretende-se aperfeiçoar o protótipo, mas a técnica de tratamento com ozônio mostrou-se eficaz na remoção de cor que é ocasionada por corantes orgânicos, um dos maiores problemas apresentados no descarte do mesmo.

A utilização de compostos oxidantes como ozônio, permite aperfeiçoar os sistemas de tratamentos de efluentes que visam o reuso ou descarte, podendo ser combinado com técnicas convencionais, com a vantagem de não gerar subprodutos indesejáveis no reaproveitamento ou descarte do efluente.

Pretende-se com o início deste trabalho traçar algumas estratégias para dar continuidade a pesquisa, sendo elas: estender o estudo a outros tipos de efluentes fabris, melhorar o sistema de produção de ozônio e estudar por um tempo mais prolongado de ensaio o comportamento do tratamento, além das combinações de tratamento entre técnicas do POA e técnicas do POA com tratamento convencional, verificando a tratabilidade conjunta de resíduos com técnicas do POA e convencionais.

REFERÊNCIAS

Almeida, E.; Assalin, M.R.; Rosa, M. A..; Durán, N.; Química nova, 2004, 27, 5.

Azevedo, J. M. De; Parlatore, A. C.; Rossin, A. C.; Manfrini, C.; Hespanhol, I.; Campos, J. R.; Povinelli, J.; Yaguinuma, S.; Técnicas de Abastecimento e Tratamento de Água Residuária, São Paulo, CETESB, 1987.

Baccan, N.; De Andrade, J. C.; Godinho, O. E. S.; Barone, J. S.; Química Analítica Quantitativa Elementar, 3º Edição, ed. Edgard Blucher, São Paulo SP, 2001.

Braile, P. M.; Cavalcanty, J. E. W. A.; Manual de Tratamento de Águas Residuárias; São Paulo, SP, 1979.

Dezotti, M.; Técnicas de Controle Ambiental em Efluente Líquido POAs, PEQ/COPPE, 2001.

Freire, R. S.; Pelefrini, R.; Kubota, L. T.; Durán, N.; Química Nova, 2000, 23, 504.

Guaratini, C. C. I.; Zanoni, M. V. B.; Química Nova, 2000, 23, 1.

Guaratini, C. C. I.; Zanoni, M. V. B.; Química Nova, 2000, 23, 71.

Hassemer, M., E.; Dalsano, R., L.; Sens, M., L.; Processo Físico-Químico para Indústria Têxtil; Revista Saneamento Ambiental, n°81, p 28-34, 2001

Kunz, A.; Freire, R. S.; Rohwedder, J. J. R.; Durán, N.; Mansilla, H.; Rodriguez, J.; Química Nova, 1999, 22, 425.

Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa, 5º ed. Inglesa, São Paulo, SP, ed. Blucher, 1999.

Zamora, P.; Esposito, E.; Reyes, J.; Durán, N.; Química nova, 1997, 20, 186.

http://www.abit.org.br/, acessado Maio 2009.

Um Olhar Criterioso Sobre o Saber: a Alfabetização Científica

Cláudio Vieira Lopes
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
cvieiralopes@globo.com

Júlia Rabello Buci
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
profjuduarte@hotmail.com

Lisete M. L. Fischer
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
lisefurtado@uol.com.b

RESUMO

Tendo como eixos norteadores a interdisciplinaridade e a contextualização, sem abandonar os aspectos conceituais, a alfabetização científica faz com que os educandos desenvolvam suas competências e habilidades , tornando-se cidadãos e cidadãs mais críticos, e agentes transformadores do mundo.

A utilização de temas no processo ensino-aprendizagem em Química fará com que os educandos tomem consciência da importância dessa ciência para o homem e a sociedade, assim como as relações existentes com todas as outras ciências.

Criar o espírito científico, assim como utilizar da linguagem própria da ciência, instigar os educandos à pesquisa, promover argumentação, também são focos da Alfabetização Científica.

Palavras chave

Contextualização, interdisciplinaridade, linguagem científica, espírito científico

ABSTRACT

Taking as guiding principles and interdisciplinary context, without abandoning the conceptual aspects of scientific literacy means that the students develop their skills and abilities, and to become citizens of most critics, agents and transformers – to better the world.

The use of themes in the teaching-learning in chemistry will make the students aware of the importance of science to mand and society, as well as the links with all other sciences.

Create the scientific spirit, as well as use the specific language of science, to entice students to research, promote argumentation are also focuses of Scientific Literacy.

Keywords

Contextualisation, interdisciplinarity, scientific language, scientific spirit.

1. INTRODUÇÃO

A responsabilidade maior em ensinar Ciência é procurar que nossos educandos se transformem, com o ensino, em homens e mulheres mais críticos, e que possam tornar-se agentes de transformações do mundo em que vivemos[1].

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM – estabelecem um conjunto de definições doutrinárias que têm como objetivo a formação de um novo cidadão, mais consciente de suas obrigações e deveres, mais apto a participar do mundo do trabalho e a assimilar as grandes mudanças tecnológicas, sociais e éticas, desenvolvendo a autonomia intelectual e o pensamento crítico[6].

Os princípios pedagógicos estruturadores dos currículos do Ensino Médio, estão baseados em dois eixos, a interdisciplinaridade e a contextualização[8].

O primeiro eixo norteador, a interdisciplinaridade, deve proporcionar ao aluno uma visão mais abrangente do mundo em que vive, sem dispensar o conhecimento especializado, mas enfocando principalmente a inter-relação dos diversos conhecimentos, evitando a simples descrição ou memorização dos conceitos de cada ciência e facilitando a interpretação das rápidas e complexas transformações da sociedade atual[8].

O segundo eixo norteador é a contextualização, que deve transformar o aluno passivo em aluno ativo, envolvido com a aprendizagem, aplicando os conhecimentos obtidos e relacionando-os com os processos produtivos, os problemas ambientais, enfim, com os fatos da sua vida real[8].

A interdisciplinaridade e a contextualização são fundamentais para que os objetivos sejam atingidos, ou seja, a formação do cidadão depende da compreensão da evolução das ciências e do desenvolvimento tecnológico, considerando seu impacto na vida social e nas atividade cotidianas[8].

A Alfabetização Científica contribui para a formação do cidadão, dando suporte ao processo ensino-aprendizagem,

obedecendo aos eixos norteadores de interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos.

Linguagem Científica

A ciência pode ser considerada uma linguagem construída pelos homens para explicar o nosso mundo natural.

Ao caracterizarmos a Ciência como uma linguagem, entende-se que a compreendemos como algo escrito, em uma língua que conhecemos, e portanto pode-se compreender a linguagem na qual esta escrita a natureza[2] .

A Química é uma ciência que participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político, e para abordar os conceitos químicos é útil distinguir três aspectos do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e representacional[7].

O aspecto fenomenológico diz respeito aos fenômenos de interesse da química, sejam aqueles concretos e visíveis, como a mudança de estado físico de uma substância, sejam aqueles a que tem-se acesso indiretamente, como as interações radiação – matéria que não provocam um efeito visível, mas que podem ser detectadas na espectroscopia[7].

O aspecto teórico relaciona-se a informações de natureza atômico – molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente observáveis, como átomos, moléculas, íons, elétrons, etc[7].

Os conteúdos químicos de natureza simbólica estão agrupados no aspecto representacional, que compreende informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações de medidas, equações matemáticas[7].

Diante de tal demanda propõe-se nesse trabalho de conclusão de curso que a linguagem química seja tratada de maneira a possibilitar ao educando um aprendizado que vai além de fórmulas e símbolos, que desenvolva nos educandos as competências e habilidades requeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, através do processo de construção da linguagem científica[9].

Na Psicologia contemporânea existem tendências que consideram os conceitos inseparáveis dos contextos de aplicação, uma vez que o educando tende a recuperar conceitos a partir de contextos de aplicação[7].

Duas instâncias de abordagem devem estar sempre presentes: a conceitual e a contextual, de forma que, se um tema for predominantemente conceitual, de certa forma é o conceito que organiza a estrutura de abordagem; se o tema é mais contextual é o contexto que organiza os desdobramentos conceituais[7].

Os três aspectos do conhecimento químico irão permitir ao educando o desenvolvimento das competências e habilidades em química proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), conforme Tabela 1.

Representação e comunicação	-Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas -Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual -Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química. -Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens utilizadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas -Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química
Investigação e Compreensão	-Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica -Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica -Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química -Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais -Selecionar e utilizar idéias e procedimentos científicos para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos, identificando e acompanhando as variáveis relevantes -Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes -Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas
Contextualização sócio-cultural	-Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente -Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural -Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais -Reconhecer os limites éticos e

	morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia

Tabela 1- Competências e Habilidades a serem desenvolvidas em Química[6].

A Ciência como um Saber Escolar

Na década de 80 e início da década de 90, tinha-se um ensino centrado quase exclusivamente na transmissão de conhecimentos. Não se escondia o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava. Um dos índices de eficiência de um professor – ou de um transmissor de conteúdos – era a quantidade de páginas repassadas aos estudantes – os receptores. Era preciso que os alunos se tornassem familiarizados com as teorias, com os conceitos e com os processos científicos. Um estudante competente era aquele que sabia, isto é, que era acumulador de conteúdos[3].

Eram os professores (sujeitos) que faziam com que os estudantes (aqui vistos como passivos à ação do sujeito) adquirissem esses conhecimentos[7].

Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes[3].

A Alfabetização Científica, hoje, visa o aprendizado dos conceitos da Ciência, focando o aluno não como um acumulador de conhecimentos, mas sim, como já dito, que o educando se aproprie desses conceitos tornando-se agente transformador[7].

Antes de apresentar – *a alfabetização científica* –, parece oportuno, ainda que de uma maneira panorâmica, olhar a escola – na acepção de instituição que faz ensino formal, em qualquer nível de escolarização – nesses tempos de globalização.

A globalização confere novas realidades à educação, determinando uma inversão no fluxo do conhecimento. Se antes o sentido do conhecimento era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Nesse contexto, como exemplo, pode-se voltar o olhar para duas direções. Primeira, o quanto são diferentes as múltiplas entradas do mundo exterior na sala de aula; e a outra direção, o quanto essa sala de aula se exterioriza, atualmente, de uma maneira diferenciada[3].

Sobre a primeira das situações, pode-se citar o quanto antigamente eram enclausuradas as escolas às invasões externas, em relação às salas de aula hoje, expostas às interferências do mundo externo. A escola, então, era referência na comunidade pelo conhecimento que detinha. Quanto à segunda, considere a parcela de informações que alunos e alunas trazem hoje à escola. Aqui tem-se que reconhecer que eles, não raro, superam as professoras e os professores nas possibilidades de acesso às fontes de informações. Há situações nas quais há docentes *desplugados* ou sem televisão, que ensinam a alunos que navegam na internet ou estão conectados a redes de TV a cabo, perdendo a escola (e o professor) o papel de centro de referência do saber. A proletarização dos profissionais da educação os faz excluídos dos meios que transformam o planeta, onde a quantidade e a velocidade de informações o fazem parecer cada vez menor. Esse é o lado trágico em não poucas das contemplações da escola hoje[3].

Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de se fazer uma reconversão. Todavia, é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento[3].

A Alfabetização Científica contribui muito para a disseminação do conhecimento, sendo que uma de suas propostas é criar no educando a argumentação, que é uma atividade social, intelectual e verbal, utilizada para justificar ou refutar uma opinião e que consiste em fazer declarações, levando em consideração o receptor e a finalidade com a qual se emitem. Para argumentar é necessário escolher entre diferentes opções ou explicações e raciocinar sobre os critérios que permitam avaliar a opção mais adequada a ele[4].

A análise da argumentação dos estudantes é realizada sob diferentes enfoques por pesquisadores da área de educação em ciências. São encontrados estudos em que ela é feita do ponto de vista estrutural, via de regra, usando do modelo de Toulmin. Este modelo, ilustrado na Figura 1, identifica os elementos fundamentais de um argumento, assim como as relações existentes entre eles[4].

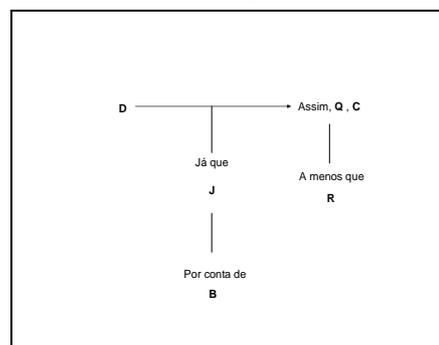



Figura 1. Modelo Argumento de Toulmin, onde D = Dado; J = Justificativa; B = Conhecimento básico (“backing”); Q = Qualificador modal; R = Refutação; C = Conclusão

Os elementos fundamentais de um argumento são o dado (D), a conclusão (**C**) e a justificativa (**J**). É possível apresentar um argumento contando apenas com estes elementos, cuja estrutura básica é: "a partir de um dado **D**, já que **J**, então **C**". Porém, para que um argumento seja completo pode-se especificar em que condições a justificativa apresentada é válida ou não, indicando um

peso para tal justificativa. Assim, podem ser acrescentados ao argumento qualificadores modais (**Q**), ou seja, especificações das condições necessárias para que uma dada justificativa seja válida. Da mesma forma, é possível especificar em que condições a justificativa não é válida ou suficiente para dar suporte à conclusão. Neste caso é apresentada uma refutação (**R**) da justificativa. Além dos elementos já citados, a justificativa, que apresenta um caráter hipotético, pode ser apoiada em uma alegação categórica baseada em uma lei, por exemplo. Trata-se de uma alegação que dá suporte à justificativa, denominada "backing" (**B**) ou conhecimento básico. O "backing" é uma garantia baseada em alguma autoridade, uma lei jurídica ou científica, por exemplo, que fundamenta a justificativa[4].

As Necessidades da Alfabetização Científica

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida.[3]

Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela. Há aqueles que advogam que se devem procurar especialmente conhecimentos que estão no dia-a-dia do grande público, em particular os que são apresentados com imprecisão pelos meios de comunicação à opinião pública . Essas são propostas que vêem a alfabetização científica como uma possibilidade para fazer correções em ensinamentos distorcidos. Acredita-se que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo. Aqui se defende essa postura mais ampla, mesmo que se reconheça válida a outra tendência, de fazer correções em ensinamentos que são apresentados distorcidos[3].

Entender a ciência facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Dentre as muitas ciências, a química, por exemplo, é aquela que estuda como as substâncias se transformam e são transformadas em outras substâncias. Assim, ao definirmos os objetos de cada uma das ciências que se conhece, como a física, a biologia, a geologia etc., percebe-se as muitas interações e, particularmente, das intersecções entre esses objetos, conforme exemplificado na Figura 2. Tem-se nesse conjunto as ciências naturais. Aqui pode-se incluir especializações de alguns campos muito específicos como a astrofísica, a geoquímica, a bioquímica. Voltando-se o olhar, por exemplo, as chamadas ciências humanas - a sociologia, a economia, a educação - e considerando-se as relações delas com as chamadas ciências naturais e a elas for adicionado outros ramos das ciências, tem-se a ciência, cada vez mais marcada por múltiplas interconexões[3].

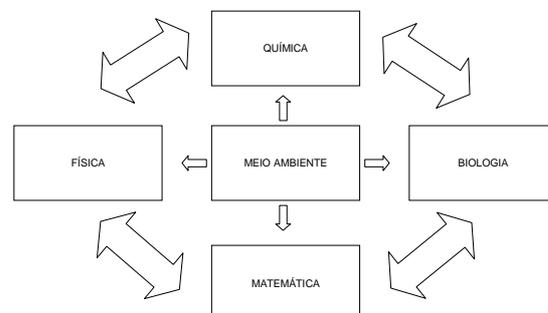



Figura 2. Exemplo de interconexões entre as ciências.

Segundo orientações do PCN, hoje Orientações Curriculares Para O Ensino Médio, atualmente ampliam-se a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãs e cidadãos críticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem a facilidade de leitura do mundo em que vivem, mas que também entendessem as necessidades de transformá-lo e preferencialmente para melhor[3].

Há duas dimensões que demandam estudos e investigações para a Alfabetização Científica: a primeira, o quanto o conhecimento científico é uma instância privilegiada de relações de poder e esse conhecimento, como patrimônio mais amplo da humanidade, deve ser socializado; a segunda, o quanto há cada vez mais exigências de que migremos do esoterismo ao exoterismo, para que se ampliem as possibilidades de acesso à ciência[3].

Assim, pode-se pensar que Alfabetização Científica signifique possibilidades de que os educandos disponham de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, tomando consciência das complexas relações entre ciência e sociedade[3].

A Alfabetização Científica cria o espírito científico, que para Gastón Bachelard, o filósofo das Ciências, é uma retificação do saber.

Bachelard e a Construção do Objeto Científico

A obra bachelardiana encontra-se no contexto da revolução científica promovida no início do século XX (1905) pela Teoria da Relatividade, formulada por Albert Einstein. Todo seu trabalho acadêmico objetivou o estudo do significado epistemológico desta ciência então nascente, procurando dar a esta ciência uma filosofia compatível com a sua novidade. E é partindo deste

objetivo que Bachelard formulou suas principais proposições para a filosofia das ciências: a historicidade da epistemologia e a relatividade do objeto. Em resumo, a nova ciência relativista rompe com as ciências anteriores em termos epistemológicos e a sua metodologia já não pode ser empirista[10].

O "novo espírito científico", portanto, encontra-se em descontinuidade, em ruptura, com o senso comum, o que significa uma distinção, nesta nova ciência, entre o universo em que se localizam as opiniões, os preconceitos, enfim, o senso comum e o universo das ciências, algo imperceptível nas ciências anteriores, baseadas nos limites do empirismo, em que a ciência representava uma continuidade, em termos epistemológicos, com o senso comum. A "ruptura epistemológica" entre a ciência contemporânea e o senso comum é uma das marcas da teoria bachelardiana[10].

Do mesmo modo, segundo Bachelard, o conhecimento ao longo da história não pode ser avaliado em termos de acúmulos, mas de rupturas, de retificações, num processo dialético em que o conhecimento científico é construído através da constante análise dos erros anteriores [10].

Um dos maiores embates de Bachelard foi justamente com aqueles que defendiam o continuísmo, ou seja, que defendiam a idéia de que entre a ciência e o senso comum não existe mais que uma diferença de profundidade, portanto, continuidade epistemológica. Um defensor desta idéia era o filósofo francês Émile Meyerson (1859-1933), para quem a física relativista "é conforme aos cânones eternos do intelecto humano, que constitui não somente a ciência, mas, antes dela, o mundo do senso comum". As proposições contra as quais lutou Bachelard: a perenidade das idéias científicas e a continuidade destas com o senso comum . Para Bachelard, a filosofia das ciências deve progredir conforme os avanços das ciências, realizando constantemente revisões e ajustes em suas concepções[10].

A superação do empirismo, para Bachelard, se dá através do racionalismo. A postura epistemológica do novo cientista não se satisfaz com aproximações empiristas sobre os objetos, ao contrário, proclama-se no "novo espírito científico" o primado da realização sobre a realidade. As experiências já não são feitas no vazio teórico, mas são, ao invés disso, a realização teórica por excelência. O cientista aproxima-se do objeto, na nova ciência, não mais por métodos baseados nos sentidos, na experiência comum, mas aproxima-se através da teoria. Isso significa que o método científico já não é direto, imediato, mas indireto, mediado pela razão.

O vetor epistemológico, segundo Bachelard, segue o percurso do "racional para o real", o que é contrário à epistemologia até então predominante na história das ciências. Uma das distinções mais importantes, pois, entre as ciências anteriores ao século XX é a superação do empirismo pelo racionalismo[10].

O racionalismo bachelardiano tem um sentido muito próprio que é a preocupação constante com a aplicação. O "racionalismo aplicado", que é uma marca fundamental do "novo espírito científico", atua na dialética entre a experiência e a teoria, o que significa a dupla determinação do espírito sobre o objeto e deste sobre a experiência do cientista[10].

Um outro ponto importante para a compreensão do que define-se "metodologia bachelardiana", é a sua noção de "obstáculos epistemológicos", tratado, sobretudo, na obra "A formação do espírito científico", de 1938. Bachelard propõe uma psicanálise do conhecimento, em que o seu progresso é analisado através de suas condições internas, psicológicas. Na sua avaliação histórica da ciência, o filósofo francês se vale do que chama de "via psicológica normal do pensamento científico", ou seja, uma análise que perfaz o caminho "da imagem para a forma geométrica e, depois, da forma geométrica para a forma abstrata" . A própria concepção de espírito científico nos remete ao universo psicanalítico. Quanto aos "obstáculos epistemológicos", afirma Bachelard, é através deles que se analisam as condições psicológicas do progresso científico[10].

A noção de obstáculo epistemológico é de fundamental importância para o desenvolvimento do conhecimento no âmbito das pesquisas. É na superação destes obstáculos que reside o sucesso de uma pesquisa científica. Porém a condição essencial para a superação dos obstáculos é a consciência por parte dos cientistas de que eles existem e que, se não neutralizados, podem comprometer o processo da pesquisa, desde seus fundamentos até os seus resultados. Dentre tantos exemplos citados por Bachelard na obra "A formação do Espírito Científico", serão mencionados apenas dois, que demonstram serem constantes nas pesquisas: o obstáculo da realidade e o obstáculo do senso comum, da opinião. Para analisar estes obstáculos, pode-se utilizar o sociólogo francês PIERRE BOURDIEU (1930-2002), que construiu na sua obra "A profissão de sociólogo" (1999), uma metodologia para a Sociologia baseada nos princípios da "construção do objeto científico", Bachelard[10].

O primeiro obstáculo, a realidade, está inserido na crítica já citada anteriormente a respeito do empirismo. O pesquisador, ao olhar seu objeto de estudo, especialmente quando este faz parte do universo social, como é o caso da educação, pode incorrer no perigo de se deixar levar pelo que lhe é visível, dando a este um estatuto de verdade que ele não tem. Para Bachelard, "diante do mistério do real, a alma não pode, por decreto, tornar-se ingênua. É impossível anular, de uma só vez, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que

cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber"[10].

A proposta de Bourdieu é que, para tornar-se objeto científico, a realidade a ser estudada deve passar pelo crivo de uma teoria rigorosamente construída. A realidade nada responde por si mesma. Somente o faz através de questões levantadas teoricamente. Estas observações ganham razão de ser quando se depara muitas vezes com pesquisas da área educacional que se resumem ao relato narrativo de uma determinada situação, geralmente denominado "estudo de caso", sem que este tenha qualquer relação com uma questão geral, teórica. Estas pesquisas, geralmente, constituem-se de um apanhado teórico somado mecanicamente à descrição de uma situação e, por fim, uma consideração final que tenta sintetizar o estudo. Tal método é falho e não consegue revelar o que se pode chamar das "múltiplas relações" inerentes à realidade, contentando-se em descrever tal situação que, por isso, perde muito do seu valor acadêmico, nada acrescentando ao conhecimento acumulado[10].

O segundo obstáculo epistemológico, o senso comum, semelhante ao primeiro, relaciona-se especificamente com a dificuldade com a qual se depara o cientista social em separar o seu conhecimento comum, suas opiniões, seus preconceitos, as avaliações relacionadas à sua posição social e econômica, etc., do conhecimento teórico, científico, que deve estar comprometido com a busca da verdade, baseada em leis gerais, em conceitos e não em preconceitos. A utilização consciente de um método de pesquisa, como a "construção do objeto científico", leva o cientista a chegar mais próximo possível da verdade do seu objeto, sem com isso entender o esgotamento do seu estudo, dada a característica dialética da sociedade e do conhecimento. A realidade social, e a educacional mais especificamente, é objeto de avaliação por todos aqueles que vivem na sociedade, o que torna a tarefa do cientista social ainda mais difícil, pois deve construir seu conhecimento contra o senso comum e contra a realidade[10].

A Alfabetização Científica no Ensino de Química

Uma das principais lacunas existentes na alfabetização científica para o ensino da química é buscar quais e como os conhecimentos químicos podem auxiliar na formação da cidadania[11].

A Alfabetização científica, conforme Diagrama 1, é necessária para tornar a ciência acessível aos cidadãos em geral, reorientar o ensino de ciências, modificar concepções errôneas freqüentemente aceitas e difundidas e tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos.

Distinguem-se 4 formas de Alfabetização Científica: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica, Alfabetização Científica Cultural e Alfabetização Científica Econômica, Política ou Profissional[11].

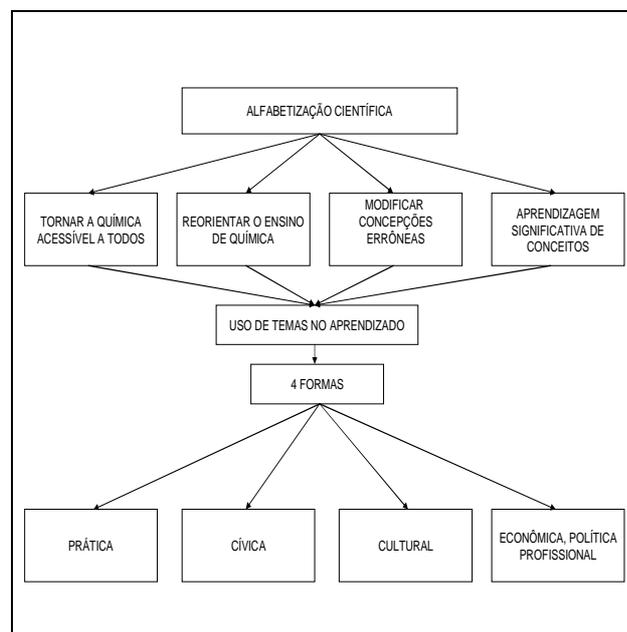



Diagrama 1. Aplicações da Alfabetização Científica nas aulas de química

Exemplos de assuntos que podem ser abordados em sala de aula, permeando as 4 formas de Alfabetização Científica com seus objetivos, e os conceitos químicos inerentes aos assuntos estão demonstrados na Tabela 2.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PRÁTICA
Visa contribuir com o desenvolvimento de conhecimentos científicos e técnicos básicos necessários na vida diária do indivíduo.
Assuntos: Como ocorre o processo de bronzeamento da pele sob efeito de luz solar, a comunicação entre os insetos por ferômonios, o funcionamento dos pulmões, a formação de cáries nos dentes, o efeito estufa na Terra, tratamento da água e os colóides na natureza.
Conceitos Químicos: Radiações eletromagnéticas, as substâncias, as misturas e separações, as reações químicas, os compostos orgânicos, os gases, os colóides, pH.
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA CÍVICA
Desenvolvimento de conhecimentos científicos que subsidiem decisões do indivíduo, a fim de participar mais ativamente de processos democráticos da sociedade cada vez mais evoluída e tecnológica. Auxiliar os alunos a tomarem decisões baseadas em argumentos é uma das principais premissas da Alfabetização Científica Cívica.
Assuntos: Em sala de aula, essa capacidade pode ser estimulada por situações que requerem negociações e deliberações. É o caso de temas relacionados com cuidados com a saúde e meio ambiente.
Conceitos Químicos: Acidez, basicidade, propriedades das substâncias.
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO CULTURAL

Fatos históricos que envolvem o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Conceber o desenvolvimento da Ciência num contexto social e histórico, admitindo incertezas, a não linearidade, os conflitos, os fracassos e os interesses, é um ponto importante na formação do cidadão, pois faz com que o educando compreenda os limites dos saberes científicos.
Assuntos: História do sabão, Modelos Atômicos, História dos processos de obtenção de essências.
Conceitos Químicos: Acidez, basicidade, átomo, distribuição eletrônica, tabela periódica, funções orgânicas, métodos de separação, densidade, misturas.
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ECONÔMICA, POLÍTICA OU PROFISSIONAL
Visa incentivar a formação de pessoas para o trabalho científico objetivando promover e manter o crescimento econômico dos países.
Assuntos: Desenvolvimento de tecnologias em diversos setores como medicina, energia nuclear, produtos eletro-eletrônicos.
Conceitos Químicos: Estrutura Atômica.

Tabela 2. Formas de Alfabetização Científica e Conceitos Químicos[11].

Como ensinar e quais estratégias utilizar em sala de aula são aspectos importantes na Alfabetização Científica. No entanto, qualquer estratégia de ensino que vise alcançar alguns dos objetivos da alfabetização científica requer preparação adequada do professor envolvido. Os professores devem possuir em sua formação elementos como história da Ciência, epistemologia, interdisciplinaridade, aspectos tecnológicos, aspectos sociais e conteúdos específicos além de conhecer seus alunos e as finalidades do que se propõe a ensinar.[11]

Alguns pontos centrais, comuns entre as idéias de Alfabetização Científica podem ser destacados:[11]

i) as pessoas em geral devem possuir um mínimo de conhecimento científico;

ii) o Ensino de Ciências deve ser diferente do ensino propedêutico, centrado em conteúdos que se encerram em si mesmos;;

iii) aspectos sociais e culturais devem ser considerados no Ensino.

O uso de temas no Ensino de Ciências e no Ensino de Química podem colaborar na concretização destes pontos em sala de aula, pois direcionam os conhecimentos científicos para uma finalidade prática, atribuindo importância para os alunos ao que é estudado e favorecendo a interdisciplinaridade. Além disso, a inclusão de temas sociais nas aulas de Química ajuda a evitar o despejo maciço de conteúdos e a necessidade de memorização de conceitos e fórmulas, que caracterizam o ensino tradicional. Também colaboram com a discussão de aspectos sociais, políticos e econômicos, que são elementos não disciplinares que auxiliam na problematização e fazem parte da realidade dos alunos[11].

Exemplificando o uso de temas, pode-se utilizar o tema meio ambiente, realizando um estudo de contaminação das águas de um rio por produtos químicos provenientes de indústrias existentes em sua margem.

Nesse contexto, é conveniente, saber qual o percurso desse rio, pesquisando o que se encontra em toda a extensão de sua margem, como indústrias, moradias, se o mesmo atravessa parte central da cidade, vias marginais, assim como se existe captação de água para tratamento e consumo humano. Esse trabalho pode ser executado com a ajuda do professor de Geografia.

Torna-se importante saber em que momento histórico tornou-se viável o aparecimento de indústrias na região onde se encontra esse rio, essa informação será obtida com o professor de História.

Um estudo de desenvolvimento da região ocasionado pelo aparecimento dessas indústrias deve ser levado em consideração, destacando os pontos positivos, como a melhora na qualidade de vida, assim como os pontos negativos. Essas discussões podem ser feitas com o auxílio do professor de Sociologia.

Continuando o estudo, voltando o olhar para a Química, pesquisar quais os segmentos das indústrias que lançam efluentes nas águas desse rio, e após diagnosticar quais os possíveis contaminantes lançados no mesmo. De posse desses contaminantes estudar as estruturas desses compostos, propriedades físicas e químicas, malefícios que podem causar a saúde, se há legislação vigente especificando quantidades permitidas para descarte dessas substâncias, o que pode causar a fauna e a flora, identificar esses resíduos como orgânicos ou inorgânicos e a quais funções químicas pertencem, fazendo um estudo interdisciplinar com o professor de Biologia e o professor de Física.

Para todas essas informações serão necessárias consultas a tabelas, gráficos, ferramentas essenciais na linguagem química.

Ao trabalhar com quantidades o educando entrará em contato com concentrações expressas em porcentagem (%), ppm (porcentagem por milhão), ppb (porcentagem por bilhão). Para um aprendizado eficiente dessas formas de expressar concentrações o auxílio do professor de Matemática é essencial.

De posse de todas as informações, o educando deve escrever um relatório, contando todas as etapas desse aprendizado com o auxílio do professor de Português, utilizando-se da linguagem científica.

A Alfabetização Científica, como no exemplo, engloba todo esse conjunto de conhecimentos, a contextualização e a interdisciplinaridade sempre estão presentes.

Alfabetizados Cientificamente: O que é? Quem é? Quais as habilidades?

No artigo "How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy", publicado em 2003, Stephen Norris e Linda Phillips exploram a idéia de alfabetização e mostram a importância de se saber ler e escrever para que haja a Alfabetização Científica.[5]

Para esses autores, conforme Diagrama 7, ler e escrever são habilidades fundamentais para a Alfabetização Científica, uma vez que todos os conhecimentos científicos existentes e aceitos pela comunidade científica precisam passar por avaliações e julgamentos que se dão, na grande maioria das vezes, por meio de publicação de artigos e teses. Norris e Phillips, no entanto, fazem questão de enfatizar que ter habilidades de leitura e escrita são condições necessárias, mas não suficientes para a Alfabetização Científica: [5]

" Ler e escrever estão intrinsecamente ligados à natureza da ciência e ao fazer científico e, por extensão, ao aprender ciência. Retirando-os, lá se vão a ciência e o próprio ensino de ciências também, assim como remover a observação, as medidas e o experimento destruiriam a ciência e o ensino dela".

Desta maneira, os autores ressaltam a necessidade de leitura e escrita também nas aulas de Ciências, evocando a idéia de que um texto escrito traz consigo muitos dos elementos do "fazer científico". Para Norris e Phillips, sem textos, a construção de conhecimentos científicos não seria possível, uma vez que a ciência depende:

- da gravação e apresentação e re-apresentação de dados;

- da decodificação e preservação da ciência aceita para outros cientistas;

- da revisão de idéias por cientistas em qualquer lugar do mundo;

- da reexaminação crítica das idéias quando elas são publicadas;

- da futura conexão das idéias que foram desenvolvidas anteriormente;

- da comunicação das idéias científicas entre aqueles que nunca se encontraram e mesmo entre aqueles que não viveram na mesma época;

- da decodificação de posições variantes;

- do enfoque da atenção combinada no conjunto das idéias fixadas para o propósito da interpretação, predição, explicação ou teste.

Um texto escrito, para ser compreendido, é interpretado pelo leitor. Nesta interpretação, o leitor procura relacionar seus conhecimentos com aqueles que estão sendo apresentados ali; e isso permite uma leitura mais completa do texto, relacionando informações do texto com outras obtidas em outras situações ou leituras realizadas[5].

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Alfabetização Científica fará com que cidadãos e cidadã sejam mais capazes de colaborar para que as transformações que envolvem o cotidiano sejam conduzidas para uma melhor qualidade de vida.

O estímulo ao desenvolvimento das competências e habilidades dos educandos tornará a ciência mais clara, com um visão interdisciplinar, mostrando que como unidas, as ciências contribuem para a continuação da vida através dos tempos.

O processo ensino-aprendizagem pautado na Alfabetização Científica fará com que tanto professor como aluno saibam descobrir juntos a melhor forma de se conhecer o mundo que nos cerca, contextualizando e interdisciplinarizando o conhecimento, descobrindo assim o que a ciência tem a nos dizer.

REFERÊNCIAS

Chassot, A.; Alfabetização científica – questões e desafios para a educação. 4.ed. - Ed. Unijuí: Ijuí, 2006, 31.

Chassot, A.; Sete escritos sobre educação e ciência, Ed. Cortez: São Paulo, 2008, 63,72.

Chassot, A.. Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão Social. Revista Brasileira de Educação, n.22, p 89 – 94, jan/abr 2003.

SÁ, Luciana P.; Queiroz, Salete L., Promovendo a Argumentação no Ensino Superior de Química. Química Nova, v.30, n.8, p 2035 – 2036, 2007.

Sasseron, L. H.; Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, Brasil, 2008

Sardella, A; Falcone, M.; Química – série Brasil, Vol. Único, Livro do Professor, Ed. Ática: São Paulo, 2004, 4.

Zanon, L.B.; Maldaner, O.A.; Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil, Ed. Unijuí: Ijuí, 2007, 23, 29, 30,32,33.

Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química/Coord. Maria Inês Fini – São Paulo: SEE, 2008.

-www.inep.gov.br/download/encceja/legislacao/AnexoII.

pdf

www.comunidade.sebrae.com.br/educação, acessado em Novembro 2009.

www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/r 0717-2.pdf, acessado em Novembro 2009

A Interdisciplinaridade da Luz

Lisete M. L. Fischer
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
lmfischer@faccamp.br

Fabiano Desangiacomo
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
fdesangiacomo@gmail.com

RESUMO
Este trabalho apresenta as representações da luz com foco na arte, na física e na química.
Nele são destacados alguns experimentos, sua contribuição na explicitação do fenômeno, bem como, estabelecem-se correlações com a história da ciência destacando a presença humana como centro das idéias.

Palavras chave
Luz, interdisciplinaridade, ciência e arte.

ABSTRACT
This paper presents the performances of light focused on art, physics and chemistry.
In it are highlighted some experiments, their contribution to the explanation of the phenomenon, as well as, establish correlations with the history of science pointing to human presence as a center of ideas.

Keywords
Light, interdisciplinarity, science and art.

1. INTRODUÇÃO

A luz permeia vários campos de estudos e se faz presente em muitos eventos do cotidiano, tanto quanto um nascer do Sol quanto nas iluminações artificiais, esse assunto sempre gerou pesquisas para explicar tais fenômenos.

A curiosidade do ser humano serviu de alavanca para estudos da natureza da luz : a corpuscular e a ondulatória.

Tais estudos estenderam-se até o início do século XX, onde uma nova concepção do que é a luz, provou que nenhuma das duas estava incorreta, mas sim coexistentes, e eram os fundamentos do comportamento dual da luz.

Muitos experimentos foram gerados para provar cada teoria.

Este trabalho apresenta as representações da luz com foco na arte, na física e na química.

Nele são destacados alguns experimentos, sua contribuição na explicitação do fenômeno, bem como, estabelecem-se correlações com a história da ciência destacando a presença humana como centro das idéias.

A Luz na Arte

"Ciência e Arte costumam andar juntas, principalmente nos eventos que envolvem a luz, em um mundo repleto de sinais em constante mudança, seja na natureza ou nas obras de arte." (1)

Durante o século XVII, artistas e cientistas trabalharam juntos. Os artistas aperfeiçoavam cada vez mais suas obras, com o intuito de chegar à perfeição, utilizando os equipamentos ópticos da época, por sua vez os cientistas recorriam às imagens feitas pelos artistas para registrar os descobrimentos dos aparelhos ópticos, lentes e espelhos estavam sendo estudados nesta época. (1)(2)

Um dos experimentos que foi introduzido nesta época foi a caixa escura, predecessora da câmara fotográfica. Trata-se de um instrumento composto de uma caixa com um pequeno orifício pelo qual entram raios luminosos provenientes do exterior e que são projetados de forma invertida no lado oposto ao orifício, esta gerou algumas questões, como qual a visão que estava correta? As lentes distorciam ou confundiam a imagem real?

A confiança nestes instrumentos passou a ser formal quando Kepler fez uma analogia da caixa escura com a visão humana, referindo-se as imagens como pinturas projetadas nas retinas. (3)

Tratar de luz no meio artístico nos remete a uma grande personalidade.

Para escrever sobre arte é importante falar de artista, mas como este projeto compõe o mundo científico, nada mais justo que apresentar um grande nome que tem confluência entre as duas, a ciência e a arte, Leonardo da Vinci.

Entre todos seus estudos, científicos e acadêmicos, Leonardo da Vinci dedicava atenção maior à luz e ao seu refletor corporal que é o olho humano.

Fez vários experimentos relacionados com fenômenos de reflexão e refração da luz. (2) (4)

Na arte lançou uma técnica denominada chiaroscuro, palavra italiana que significa luz e sombra Esta técnica caracteriza-se pelo contraste da luz e sombra na representação de objetos, sendo os mesmos representados sem o uso de linhas de contorno, mas sim pelo contraste das cores do objeto com o fundo.

O chiaroscuro reproduz na pintura a passagem da luz nos objetos, simulando assim seu volume, dando um efeito

tridimensional, como pode ser observado na figura 1. (4)(5)(6)

Figura 37 Madona Benois, Leonardo da Vinci, c. 1478.

Outro momento que se deseja destacar foi o movimento surgido na França no século XIX. Tal movimento criou uma nova visão conceitual da natureza, o qual dava ênfase na luz e no movimento. As telas eram pintadas ao ar livre para que o artista capturasse as nuances da luz na natureza. Tratava-se do impressionismo. (2), (7), (8)

Os impressionistas retratavam os efeitos que a luz do Sol produzia nas cores da natureza, uma mudança nos ângulos destes raios causava alterações de cores e tons, era normal a pintura de um mesmo local com variações, causadas pela mudança nas horas do dia e estações do ano. Pintando diretamente sobre a tela branca, utilizando somente cores puras justapostas, geralmente sem misturá-las, os impressionistas buscavam obter a vibração da luz. (7), (8)

Claude Monet fez parte deste movimento e um de seus quadros originou o nome impressionismo, o quadro Impression Du Soleil Levant pode ser visto na figura 2. (2)

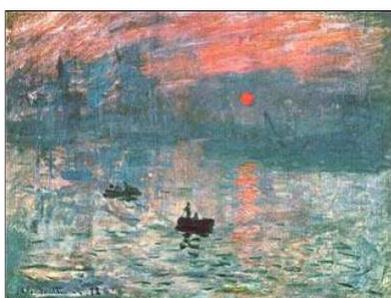



Figura 38 Impression du Soleil Levant – 1873

A Luz na Física

Havia muitas hipóteses sobre o que era a luz, Christiaan Huygens em 1690 publicou seu 'Tratado sobre Luz', onde defendeu que esta era uma onda.

Huygens sugeriu que o índice de refração era determinado pela velocidade que a luz atravessa o meio. Acreditava que a luz era um movimento ondulatório, e se estivesse certo, a refração seria maior, quanto menor fosse a velocidade com a qual a luz penetrasse no meio. E se fosse partícula, em um meio mais denso, a velocidade seria maior, porque as partículas seriam atraídas pelas moléculas. (2), (9)

Em contra partida, Isaac Newton na mesma época, afirmava que a luz era uma partícula. (10)

Newton utilizando um prisma, fez com que um feixe de luz o atravessasse. Notou então que a luz se decompunha em um espectro de várias cores, e que também podia recompor este espectro em luz branca.

Chegou à conclusão que a luz branca era constituída de todas essas cores do espectro, e se isolasse cada cor, nada que fizesse mudaria a sua natureza. Essa teoria o incentivou a acreditar que a luz tratava-se de partículas.

A figura 3 mostra um experimento simples de se comprovar tal fato, o chamado disco de Newton, onde a luz branca pode ser composta e decomposta.

Newton notou que a luz, ao atravessar a superfície de certos materiais, frequentemente muda sua direção. Esta mudança de direção de um feixe de luz, ao passar de um material (ou meio) para outro é chamado de refração.

O fenômeno da refração da luz, juntamente com o fato de que a luz branca é composta por diferentes cores as quais interagem de forma diferente com o meio servem para explicar o experimento do disco de Newton

Este disco que é pintado com as cores que compõem o espectro de luz branca adquire, quando girado velozmente e recebendo uma iluminação intensa, uma cor uniformemente branca. À medida que aumenta a velocidade do disco, as cores vão-se somando, o matiz geral aparece acinzentado e, finalmente, só se observa um círculo uniforme esbranquiçado.

Figura 39 . Disco de Newton

Thomas Young defendia a mesma tese de Huygens, em 1801 realizou uma experiência que provou que a luz era uma onda, observou fenômenos de difração e interferência, que são características ondulatórias. Este experimento ficou conhecido como dupla fenda. (10)

Nele Young fez com que a luz solar incidisse na fenda feita em uma chapa opaca, essa luz dispersava-se por difração, ou seja, passava pela fenda, a qual possuía uma dimensão da mesma ordem de grandeza que seu comprimento de onda, e incidia em duas novas fendas repetindo a difração, as ondas provenientes dessas fendas, ocasionou uma superposição, que gerou um padrão de interferência em um anteparo, como pode ser visto na figura 4.

Com a análise dos máximos e mínimos, o físico demonstrou uma base material para sustentar a teoria ondulatória. (11), (12), (13), (14)

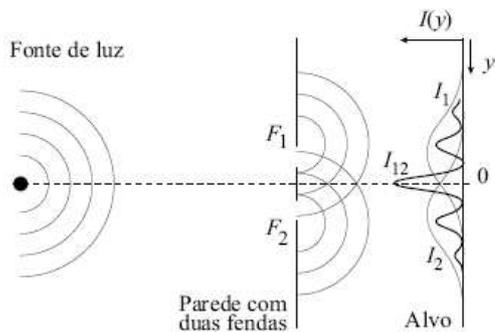



Figura 40 Experimento da Dupla Fenda de Young

Experimentos

Acreditava-se que a luz possuía velocidade infinita, talvez Galileu tenha sido o primeiro a tentar medir esta velocidade, mas não obteve bons resultados devido à grandeza dessa velocidade, e o método com o qual dispunha não ser muito eficaz. Na sua idéia foi proposto colocar o mais distante possível dois homens com lanternas cobertas, um deles descobriria a lanterna de modo que o outro pudesse vê-la e esse ao observar a luz descobrisse a sua lanterna, cabendo ao primeiro calcular o tempo entre descobrir sua lanterna e observar a luz da lanterna do segundo.

Galileu tentou fazer essa observação com distâncias cada vez maiores para calcular a variação, mas não logrou êxito, pois a velocidade da luz era tão grande que era difícil notar o intervalo de tempo em um espaço tão curto. (16) (17)

Mais tarde, o astrônomo Olaus Roemer também tentou estabelecer a velocidade da luz, ao estudar o movimento dos satélites de Júpiter, verificou que a sua lua, entrava em eclipse mais cedo quando o planeta se encontrava mais próximo da Terra. Deduziu que a diferença se devia ao tempo que a luz demora a percorrer distâncias. Esta sua observação não só provou que a luz "viaja" a uma velocidade finita, como também lhe atribuiu um valor, 210.000 Km/s, sabe-se hoje que o valor é bem superior a isso, mas temos que entender que ele não tinha nenhum dado sobre as dimensões de Júpiter na época. (18)

Em 1849, Armand Hypolitte Louis Fizeau fez algo parecido com o experimento de Galileu, com posse de uma fonte de luz e um espelho que reemitia esta fonte, construiu uma roda dentada no formato de uma engrenagem entre o espelho e a fonte, como ilustra a figura 5, a luz chegava até o espelho e retornava para a roda, sendo interrompida num intervalo de tempo pelos dentes da engrenagem.

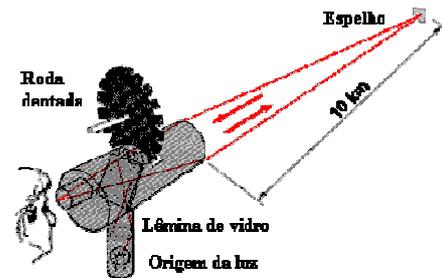



Figura 5 Experimento de Fizeau

a velocidade da roda dentada reduzida, a luz passava por um vão de dentes e poderia retornar pelo mesmo vão, mas quando aumentava a velocidade, a luz poderia na volta encontrar um dente da engrenagem e não ser observada por Fizeau, alternando-se a velocidade, ele notou que hora a luz voltava hora sumia, e sabendo a velocidade da rotação da roda na qual a luz havia sido ocultada ele calculou a velocidade da luz, porque sabia a distância entre a roda e o espelho. Neste experimento chegou-se ao valor de 315.000 Km/s. (11), (14), (19)

Jean Bernard Léon Foucault, auxiliar de Fizeau, substitui a roda dentada por um espelho girante para calcular a velocidade da luz, através do qual obteve o valor de 298.000 Km/s.

Foi em 1878, utilizando prismas de muitas faces que Albert A. Michelson realizou pela primeira a medida da velocidade da luz. Outras muitas foram feitas até o ano de sua morte e obteve-se o resultado de 299.774 Km/s. (14)

Em 1863, outro importante físico fez parte da evolução do conceito de luz, James Clerk Maxwell que fez a primeira previsão da existência de ondas eletromagnéticas. Mostrou que a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo é dada pela Equação 1:

$$C = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon_0 . \mu_0}}$$

Equação 1 Equação de Maxwell

Onde ε0 é a permissividade no vácuo com valor 8,854,19 x 10-12 J-1C2m-1 e µ0 é a permeabilidade magnética no vácuo igual a 4π x 10-7 Js2C-2m-1. (20)

Aplicando-se os valores na equação acima, encontra-se a velocidade: C □ 3,0 x 108 m/s ou C = 2,99792458 x 108 m/s (valor exato).

Que é igual à velocidade da luz, nisso Maxwell baseou-se para afirmar que a luz também é uma onda eletromagnética. (2), (15)

Foi em 1887, que Heinrich Hertz realizou uma experiência que confirmou a existência de ondas eletromagnéticas e ainda observou que uma descarga elétrica entre dois eletrodos dentro de uma ampola de vidro é facilitada quando radiação luminosa incide sobre um deles. (13), (14)

Onda Eletromagnética

Uma onda eletromagnética pode interagir com a matéria e perturbar os átomos que a absorve, podendo os mesmo emitir ondas em outras partes do espectro, assim como qualquer fenômeno ondulatório, as ondas podem interferir entre si, sendo a luz uma oscilação, ela não é afetada pela estática elétrica ou campos magnéticos de outra onda eletromagnética no vácuo. (21), (22)

A radiação eletromagnética é muito utilizada para o estudo dos átomos e moléculas pelo motivo de que um campo elétrico afeta partículas carregadas, como os elétrons. Quando um feixe de luz atinge um elétron, esta faz com que ele seja empurrado em uma direção e depois em outra oposta periodicamente, este número de ciclos, ou seja, a mudança de uma direção e intensidade até voltar à direção e intensidade iniciais denomina-se freqüência (□) da radiação. A unidade de freqüência 1 hertz (1Hz) é definida como um ciclo por segundo 1 Hz = 1s-1 (15)

Sendo assim, uma radiação eletromagnética de frequência de 1Hz, faz com que uma carga seja direcionada para uma direção, logo em seguida para outra e retorna ao estado inicial uma vez a cada segundo, para se ter uma idéia, a freqüência de luz visível é de 1015 Hz, ou seja, seu campo magnético oscila cerca de mil trilhões de vezes por segundo ao passar por um ponto. (14), (15)

O comprimento de onda (λ) é a distância entre dois máximos sucessivos, sendo o comprimento de onda da luz visível entre 700 nm (luz vermelha) e 470 nm (luz violeta) podemos ter uma idéia de que este número é muito maior que o diâmetro dos átomos que normalmente é cerca de 0,2 nanômetros.

A Figura 6 mostra a representação de duas ondas com frequências distintas

Comprimentos de ondas diferentes correspondem a regiões diferentes e a frequência da luz determina sua cor. A figura 7 mostra as frequências de ondas eletromagnéticas.

Descobriu-se que partículas negativas eram emitidas quando uma superfície metálica era exposta à luz, este efeito ficou conhecido como efeito fotoelétrico, Philipp Lenard em 1900, submeteu essas partículas a um campo magnético, descobrindo que havia uma razão carga-massa semelhante à dos raios catódicos, radiações onde os elétrons emergem do pólo negativo de um eletrodo, chamado cátodo, e se propagam na forma de um feixe de partículas negativas ou feixe de elétrons acelerados estudados por Thomson, ou seja, constatou-se que tais partículas eram elétrons. (14), (15)

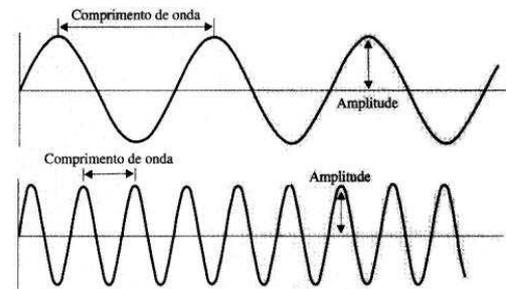



Figura 6 Relação entre comprimento e amplitude

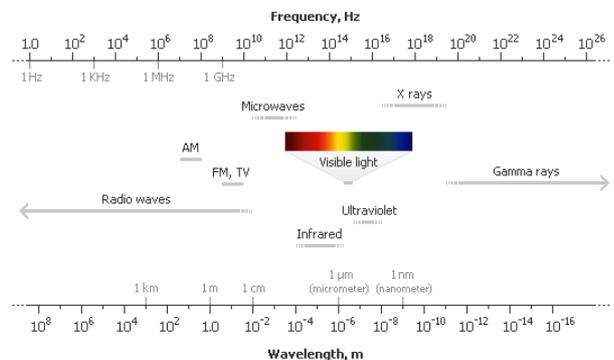



Figura 7. Frequências de Ondas eletromagnéticas

Já era conhecida a teoria que a luz era constituída de ondas eletromagnéticas, uma série de experimentos foi realizada.

No mesmo ano, o físico alemão Max Karl Ludwig Planck estudando a radiação do corpo negro, um corpo que absorve toda a radiação que nele incide e nenhuma luz o atravessa nem é refletida. Apesar do nome, corpos negros produzem radiação eletromagnética, tal como luz

Propôs que a luz estava interagindo com o oscilador eletromagnético, supondo que a energia eletromagnética não era arbitrária, mas proporcional a sua frequência (□), criando a equação:

$$E = h\nu$$

Equação 2 Equação de Planck

Onde:

E = Energia

h = Constante de Planck = 6,626 x10^{-34} J.s

ν = Frequência

Para desenvolver esta teoria, Planck precisou descartar a física clássica, a qual não restringia a quantidade de energia que poderia ser transferida de um objeto a outro. (2), (13), (15), (20)

Propôs que essa transferência fosse feita em pacotes discretos, mas para justificar isso, eram necessárias outras evidências.

Efeito fotoelétrico

Quando um metal é iluminado com luz ultravioleta, ele ejeta elétrons se essa frequência está acima de uma frequência limite do metal, que é conhecida como função trabalho Φ, Figura 8.

Onde:

(a) A energia do fóton é insuficiente para provocar a emissão de elétrons do metal

(b) A energia do fóton é mais do que suficiente para provocar a emissão de elétrons do metal, este excesso aparece como energia cinética.

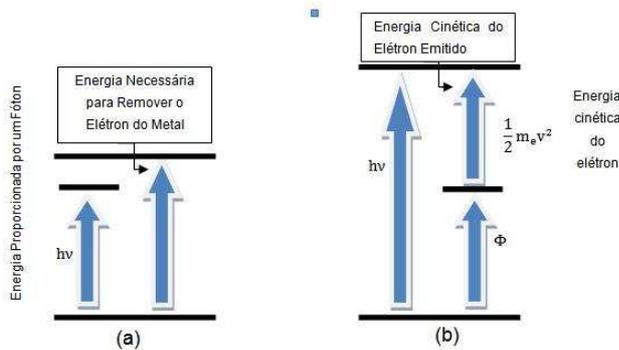



Figura 8. Energia necessária para mover um elétron

No entendimento de Einstein, a radiação eletromagnética é feita de partículas, denominadas fótons. Cada fóton pode ser entendido como um pacote de energia, a qual se relaciona com a frequência de radiação, por exemplo, os fótons da radiação ultravioleta, possuem frequência maior do que os fótons da luz visível. (2), (13), (15)

Podemos definir a energia de um fóton utilizando a equação de Planck, para isso é necessário saber o valor de frequências das cores, por exemplo, a luz azul tem um valor de 6,4 x 1014 Hz, utilizando a fórmula:

$E = (6{,}626 \times 120^{-34}$ J. s) x $(6{,}4 \times 10^{14}$ Hz) portanto

$E = 4{,}2 \times 10^{-19}$ J. (15)

Considerando a radiação eletromagnética em termos de fótons, se a frequência □, é formada por um feixe de fótons $h\nu$, essas partículas colidem com os elétrons do metal, no qual existe uma energia mínima para que este seja ejetado, a função trabalho Φ, portanto se a energia do fóton $h\nu$ é maior que Φ o elétron é ejetado do metal.

O que nos dá a equação:

$$Ec = h\nu - \Phi$$

Equação 3 Energia cinética do elétron

Onde:

Ec = Energia Cinética do Elétron

h = Constante de Planck = $6{,}626 \times 10^{-34}$ J.s

ν = Frequência

Φ = Função Trabalho do Metal

Dualidade da luz

O efeito fotoelétrico nos deixa a evidência de que a luz se comporta como partículas, mas o experimento da dupla fenda, realizado por Young, demonstra seu comportamento como onda.

Tais fatos levam ao princípio da física moderna, que aceita o comportamento dual da luz.

Uma idéia apresentada por Louis de Broglie em 1924, apresentava como questão, o motivo pelo qual, partículas como os elétrons e prótons não poderiam também apresentar propriedades de ondas. (2), (13), (15)

Para entender isso, utilizou-se o seguinte pensamento:

Utilizando a equação 4:

$$E = mc^2$$

Equação 4 Relatividade Espacial

Onde:

E = Energia

m = massa

c = velocidade da luz

Relacionando a equação 2 com a equação 4, tem se que:

$$E = mc^2 \quad \text{e} \quad E = h\nu$$

Portanto:

$$mc^2 = h\nu$$

Sendo a velocidade da luz igual à frequência vezes o comprimento de onda □, substitui-se a frequência □:

$$mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$$

Cancela-se a velocidade da luz (c), em ambos os lados e definindo que massa (m) vezes velocidade é o momento (p), rearranja-se:

$$\lambda = \frac{h}{mc} = \frac{h}{p}$$

Broglie sugeriu que esta relação se aplicava as partículas para as quais o momento (p) é igual a massa (m) vezes a velocidade (p = mv). Isto gerou a Equação 5:

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$$

Equação 5 Equação de De Broglie A previsão de De Broglie, apontou que a matéria tem propriedade de onda, uma vez que a mecânica clássica não considera a matéria como onda.

A Luz na Química

Luz é uma forma de energia que pode ser liberada por um átomo ou molécula. Ela é feita de uma grande quantidade de pequenos pacotes tipo partículas que têm energia e momento, mas nenhuma massa. (21), (22)

Estas partículas, chamadas fótons, são as unidades básicas da luz. Os fótons são liberados como um resultado do movimento de elétrons. Em um átomo, os elétrons se movem em orbitais ao redor do núcleo. Elétrons em orbitais diferentes têm quantidades diferentes de energia. De maneira geral, os elétrons com mais energia movem-se em orbitais mais distantes do núcleo. (23), (24)

Para um elétron saltar de um orbital de menor energia para um de maior energia, algo deve aumentar seu nível energético. Inversamente, um elétron libera energia quando decai de um estado excitado para um estado fundamental. E essa energia é liberada na forma de um fóton(15).

2. CONCLUSÃO

O anseio de encontrar explicações para fenômenos do cotidiano impulsiona o homem a pesquisar desde os primórdios dos tempos e esse se torna o "combustível" para a geração de novos conceitos, teorias e aprimoramentos.

Torna-se claro que a ciência nunca foi e nem será conclusiva e sim evolutiva, sendo necessário inserir nos conceitos da sociedade atual, a necessidade de se pensar e se questionar.

A evolução na teoria da luz se faz devido ao questionamento do homem.

O simples observar de um fenômeno gera questões que podem motivar o homem a novos questionamentos.

REFERÊNCIAS

Queiroz G., Barbosa-Lima M.C., Santiago R. & Viana J. C. Luz: Ciência, Arte e Ensino de Física. 2005.

Atalay, Bulent. A Matemática e a Monalisa A Confluência da Arte com a Ciência. São Paulo : Mercuryo Novo Tempo, 2007.

Costa, Sandro Silva e. De Pitágoras a Einstein: uma breve história da evolucão da geometria e seu uso na ciência. Março de 2004.

[Online] 19 de Setembro de 2009. http://pt.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci.

[Online] 26 de Novembro de 2009. http://www.webexhibits.org/colorart/vinci.html.

[Online] 16 de Novembro de 2009. http://pt.wikipedia.org/wiki/Chiaroscuro.

[Online] 10 de Outubro de 2009. http://www.maguetas.com.br/impressionismo.php.

[Online] 10 de Outubro de 2009. http://pt.wikipedia.org/wiki/Impressionismo.Salles, Filipe. Apostila de Fotografia.

A evolução da teoria ondulatória da luz e os livros didáticos. Silva, Fabio W.O. da. Belo Horizonte : s.n., 2006, Revista Brasileira de Ensino de Física, Vol. 29, pp. 149-159.

[Online] 10 de Novembro de 2009. http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/velocidade-da-luz/velocidade-da-luz-1.php.

[Online] 11 de Novembro de 2009. http://www.if.ufrgs.br/historia/young.html.

Ball, David W. Físico Química. s.l. : Thomson, 2005. Vol. 1.

Tipler, Paul A. e Llewellyn, Ralph A. Física Moderna. 3ª Edição. s.l. : LTC, 2006.

Atkins, Peter e Jones, Loretta. Princípios da Química Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 3ª Edição. s.l. : Bookman, 2006.

[Online] 30 de Setembro de 2009. http://www.astro.110mb.com/velocidadedaluz.html.

[Online] 30 de Outubro de 2009. http://efisica.if.usp.br/mecanica/curioso/historia/galileu/.

[Online] 03 de Novembro de 2009. http://www.infopedia.pt/$olaus-romer.

[Online] 08 de Novembro de 2009. http://fisica.cdcc.usp.br/Professores/Einstein-SHMCarvalho/node9.html.

Atkins, P.W. Físico Química. 6ª. s.l. : LTC, 1997. Vol. 2.

Vinadé, Maria Elisabeth Do Canto e Vinadé, Elsa Regina do Canto. Métodos Espéctroscópicos de Análise Quantitativa. s.l. : UFSM, 2005.

Retondo, Carolina Godinho e Faria, Pedro. Química das Sensações. s.l. : Átomo, 2006.

Melchior, Sandra Cristina Licerio e Pacca, Jesuína Lopes de Almeida. Concepções de Cor e Luz: A Relação com as Formas de Pensara Visão e a Interação da Luz com a Matéria. s.l. : Instituto de Física da USP.

[Online] 13 de Outubro de 2009. http://pt.wikipedia.org/wiki/Luz 13/10/2009.

Reflexões Sobre o Planejamento Escolar

Fernando Roberto Campos
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
fernandocampos@br.inter.net

RESUMO
Este artigo tece algumas considerações sobre o planejamento escolar e a sua importância na organização do trabalho pedagógico do professor. Pretende refletir sobre alguns problemas vivenciados pela escola e professores quando está em questão o planejar. Os questionamentos apontados no texto são pertinentes a todos os níveis de ensino, inclusive o ensino superior. O presente estudo pretende contribuir como subsídio para a semana de planejamento do ano letivo de 2011 da Faccamp.

Palavras chave:
Planejamento escolar. Projeto Pedagógico. Plano de ensino. Trabalho pedagógico.

1. INTRODUÇÃO

Você pode dizer que sou um sonhador

mas não sou o único

espero que um dia você se junte a nós

e o mundo será como um só.

John Lennon

O planejamento escolar é um dos elementos mais importantes da escola e do trabalho do professor. O presente trabalho analisa o planejamento escolar e como ele contribui para a organização do trabalho pedagógico. O planejamento escolar é um instrumento decisivo para a concretização e atualização do projeto político e pedagógico das instituições educativas.

Sobre este tema é pertinente questionar: quais são as maiores problemas enfrentadas pelos professores quando a questão é planejar? Por que o planejamento é necessário? Qual é a relação do planejamento com o projeto político pedagógico da instituição? Quais são os requisitos necessários para que ocorra um bom planejamento?

Portanto, o objetivo principal deste estudo é refletir acerca dos principais problemas que envolvem o planejamento escolar e a sua contribuição para a melhoria da qualidade de ensino.

Para o desenvolvimento deste estudo foi realizada pesquisa bibliográfica com base nos estudos de Libâneo, Vasconcellos e Masetto e dados coletados por meio da observação, registros e apontamentos realizados pelo autor a partir de sua vivência pedagógica.

2. O PLANEJAMENTO COMO ATIVIDADE HUMANA

Se as coisas são inatingíveis...ora!

Não é motivo para não querê-las...

Que tristes os caminhos se não fora

A mágica presença das estrelas!

Mário Quintana

O ato de planejar e de antecipar na mente o que iremos executar é uma atividade inerente ao ser humano. Dentre as principais características que diferenciam o homem dos animais está a capacidade de planejar e projetar as ações antes de colocá-las em prática

“Uma aranha executa operações que se assemelham às manipulações do tecelão, e a construção das colméias pelas abelhas poderia envergonhar, por sua perfeição, mais de um mestre-de-obras. Mas há algo em que o pior mestre-de-obras é superior à melhor abelha, e é o fato de que, antes de executar a construção, ele a projeta em seu cérebro.” (Marx, 1994:202)

Como afirma claramente o texto de Marx, as atividades dos seres humanos diferenciam-se dos animais porque tem finalidades para as suas ações. O projeto é, portanto uma coisa inerente ao ser humano e está presente em todas as suas ações.

Quando falamos em educação escolar, em processo de ensino e aprendizagem, em avaliação estamos falando de algo muito sério, que precisa ser planejado, com qualidade e intencionalidade.

O ato de planejar é uma atividade intencional: buscamos definir fins. Ele torna presente e explícitos nossos valores, crenças; como vemos o homem; o que pensamos da educação, do mundo, da sociedade. Por isso, é uma ato político- pedagógico”. (Masetto, 1997:76)

3. A FALTA DE SENTIDO DO PLANEJAMENTO

“O importante não é o que fazem do homem, mas o que ele faz do que fizeram dele”.

Jean- Paul Sartre

Muitos problemas são vivenciados na escola quando está em questão o planejamento escolar. O principal deles é a falta de sentido que o planejamento tem para muitos professores em razão das experiências negativas que os mesmos tiveram ao longo de sua prática pedagógica. É comum ouvirmos por parte dos professores muitas críticas ao modo como o planejamento vem sendo realizado nas escolas. Eis algumas delas:

. "O planejamento é uma formalidade burocrática"

. "É uma obrigação no início do ano que depois cai no esquecimento e ninguém lembra que existe."

. "O planejamento é uma é coisa boa para quem está começando a dar aula."

. "Prá que planejar se tenho experiência e tudo na cabeça."

. "No dia a dia e na correria não dá tempo para rever o planejamento."

. "No começo ele é coletivo, mas depois cada um cada um faz o que quer."

"Prá que escrever o planejamento se o coordenador não dá retorno e ele é engavetado."

. "Não há tempo para rever o planejamento, para discussão e mudanças.

. "Por que planejar se quem define mesmo é o conteúdo do vestibular e os exames de final de curso."

Os comentários e pontos de vista dos professores sobre o planejamento escolar destacados refletem de fato como ele tem sido realizado em muitas escolas. O planejamento escolar se resume a uma semana no início do ano letivo e a entrega de um formulário preenchido.

(...) A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle adminisstrativo; é, antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentas em opções político-pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino).(Libâneo, 1991:222).

É preciso redescobrir o significado do planejamento escolar. Para que ele tenha sentido é preciso que, em primeiro lugar, a equipe pedagógica e os professores estejam convencidos sobre a necessidade de mudança. Quando a comunidade educativa tem consciência que ainda há uma distância entre o que somos e o que queremos ser, que muitas conquistas foram obtidas, mas que ainda é preciso avançar mais, o planejamento ganha novo significado.

Quando todos acham que tudo está perfeito, que nada precisa ser modificado na escola, então não há necessidade de mudança e de nenhum projeto.

Porém, não estamos falando de qualquer planejamento, mas naquele que conduz a nossa ação numa determinada direção. Uma direção que deve ser pautado na qualidade dessa ação.

4. REQUISITOS PARA O PLANEJAMENTO ESCOLAR

"Ela está no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia?Serve para isso: para caminhar.

Eduardo Galeano

Se planejar é antecipar ações para atingir certos objetivos, devemos partir de alguns pré-requisitos Algumas condições se fazem necessárias para um nortear um bom trabalho de planejamento escolar. A elaboração do mesmo deve levar em consideração o projeto político da instituição, que define a identidade da escola e a sua missão. A ação do professor não deve ocorrer individualmente, mas como parte de um projeto coletivo mais amplo.

As questões de fundo, de caráter filosófico e existencial também devem estar presentes: que tipo de homem que queremos formar? Em que sociedade ele deve viver? Estas reflexões devem ser consideradas nos planos de ensino de cada disciplina, na escolha dos conteúdos e métodos de ensino e também no processo de avaliação. Além disso, é fundamental que todos os professores e equipe pedagógica organizem o planejamento a partir do conhecimento das características sócio-culturais e econômicas dos alunos que são o objeto da nossa ação.

Conhecer os limites e as possibilidades da escola também é condição necessária para o planejamento.

(...) Não adianta fazer previsões fora das possibilidades humanas e materiais da escola, fora das possibilidades dos alunos. Por outro lado, é somente tendo conhecimento das limitações da realidade que podemos tomar decisões para superação das condições existentes (Libâneo, 1991: 224)

O conhecimento e a clareza acerca de quais são as possibilidades e também os limites do nosso trabalho individual e coletivo é fundamental para que os professores e a equipe pedagógica não criem falsas expectativas e estabeleçam metas e objetivos bem definidos e o acompanhamento de todo o processo através de uma avaliação continuada.

É preciso também debater o papel e a função social da escola e particularmente da instituição da qual fazemos parte.

REFERÊNCIAS

Fusari, José C. O Papel Do Planejamento Na Formação

Do Educador. São Paulo: Se/Cenp, 1988.

Libâneo, José C. Didática. São Paulo: Cortez, 1991.

Masetto, Marcos T. Didática: A Aula Como Centro São Paulo: Ftd, 1997.

Marx, Karl. O Capital. Rio De Janeiro: Bertand Brasil, 1994.

Vasconcellos, Celso S. Planejamento: Projeto De Ensino-Aprendizagem E Projeto Político-Pedagógico, 15ª Ed. São Paulo: Libertad, 2006.

O papel das atividades de leitura na disciplina de Comunicação e Expressão em Língua Portuguesa nos cursos universitários da FACCAMP.

Fábio Luiz Villani
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
fvillani@uol.com.br

RESUMO
Este trabalho pretende refletir sobre a relevância das atividades de leitura, em detrimento dos tradicionais conteúdos gramaticais, sob uma perspectiva reflexiva e criativa, que muitas vezes não atendem às falsas expectativas dos alunos dos cursos superiores, por esperarem um curso de "alfabetização" gramatical, como se o ensino de gramática os levasse a um caminho seguro no sentido de ler e escrever com a proficiência esperada de um aluno universitário.

Palavras chave
Língua Portuguesa – Leitura

ABSTRACT
This work aims to reflect about reading activities importance, in detriment of grammatical traditional subjects, in a creative and reflective view, that many times don't answer to students wishes because they want a "read and write grammatical course", like if a grammatical course could teach them to read and to write with good skills how an academic student might have.

Key Words
Portuguese Language - Reading

1. INTRODUÇÃO

Na ressignificação esperada da aula de Língua Portuguesa (chamada de Comunicação e Expressão ou Comunicação Empresarial em alguns cursos da FACCAMP) , propõe-se nesta reflexão um estudo das noções gramaticais articuladas aos mecanismos de construção de sentido no texto.

Sendo assim, considera-se que por meio de atividades com textos utilizados nas mais diferentes situações ou gêneros, considerando não só os tipos de texto adequados aos diferentes tipos de interação, como também as variedades lingüísticas utilizadas em cada caso (ou particularidades de cada curso), possamos reverter algumas crenças acerca dos objetivos da disciplina **Comunicação e Expressão ou Língua Portuguesa** nos semestres iniciais dos cursos de graduação da FACCAMP.

2. PENSANDO NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE LÍNGUA PORTUGUESA

Não discutiremos neste artigo sobre a importância da manutenção da disciplina Língua Portuguesa (e suas variantes) nos cursos de graduação da FACCAMP ou de qualquer outra instituição de ensino superior haja vista a necessidade clara de que os graduandos leiam e escrevam com adequação e estilo. Tal relevância se dá pela necessidade de todas as disciplinas do curso em possuírem alunos que saibam ler, escrever e interpretar adequadamente os textos específicos e, obviamente, obterem um bom resultado nas avaliações internas (PAADs), no ENADE ou qualquer outra natureza de avaliação a que os alunos forem expostos em sua trajetória acadêmica ou profissional.

Mesmo com todo interesse e pesquisas que o ensino e aprendizagem de língua portuguesa têm despertado nos últimos tempos, há, ainda, um imenso e, talvez árido, caminho a ser trilhado para que se consiga atingir o objetivo de um ensino proficiente, que estimule a competência comunicativa dos alunos, preparando os mesmos para a inserção na sociedade, como indivíduos interativos nas práticas comunicativas nas áreas ou cursos em que a disciplina é oferecida.

As pesquisas observadas apresentam consenso a respeito das causas do insucesso escolar no que tange ao não aprendizado eficiente da língua portuguesa em alguns contextos educacionais cursados pelos alunos que chegam aos cursos superiores. Fiorin (1996), por exemplo, ao analisar o ensino de língua materna no Brasil, aponta três causas deste insucesso.

A primeira causa de insucesso refere-se a um problema visto como geral por outros pesquisadores: o predomínio do ensino de metalinguagem desde as primeiras séries escolares, em detrimento do ensino efetivo da língua. A segunda causa de insucesso refere-se à maneira como as

categorias da língua são ensinadas, sem a menor preocupação com o papel que exercem no funcionamento da linguagem. Em outras palavras, há uma preocupação excessivamente grande em fazer com que o aluno saiba resolver exercícios gramaticais, embora isso não o transforme em conhecedor dos mecanismos de uso da língua. A terceira causa consiste na falta de fundamentação teórica para o ensino da leitura e da redação, o que tornam as atividades com o texto um mero estudo de suas partes e não contribui para que o aluno apreenda sua estrutura ou compreenda seu sentido global.

Conforme o mesmo autor, "a escola vê o texto como uma grande frase ou uma soma de frases, pois ensina a estruturar o período, a maior unidade sobre a qual se debruça, e exige que os alunos produzam textos." (Fiorin, 199: 8-9). A partir dessa reflexão, o autor sugere "uma pedagogia da compreensão dos mecanismos constitutivos do sentido".

Ensinar Português, portanto, não pode significar simplesmente identificar a estrutura do período ou decorar as regras gramaticais, como é comum na prática pedagógica tradicional.

Nosso objetivo, como professores de Português nos cursos superiores de graduação da FACCAMP, não é fazer com que os alunos adquiram a língua, como no caso do ensino de língua estrangeira, mas ampliar sua capacidade de uso dessa língua, desenvolvendo sua competência comunicativa por meio de atividades com textos utilizados nas mais diferentes situações de interação comunicativa, levando em conta não só os tipos de texto adequados aos diferentes tipos de interação, mas também as variedades lingüísticas utilizadas em cada caso.

No trabalho de sala de aula, da maneira como o concebemos, propomos a valorização da competência que desenvolva o estudo formal (da gramática) aliado à construção do sentido.

Mas como proceder a esse estudo formal? Articulando-se o estudo da gramática sob vários aspectos: a gramática teórica, a gramática normativa, a gramática de uso e a gramática reflexiva (Travaglia, 2003).

A gramática teórica é uma sistematização teórica a respeito da língua, utilizando-se uma metalinguagem estabelecida segundo os modelos da ciência lingüística para esse fim. No ensino-aprendizagem, as atividades de gramática teórica se valem das gramáticas descritivas e das gramáticas normativas. A gramática normativa apresenta normas de bom uso da língua em sua variedade culta, padrão. A gramática de uso é aquela não consciente e liga-se à gramática internalizada do falante, ou seja o "conjunto de regras que o falante domina" (Possenti, 2000: 69). Finalmente, a gramática reflexiva é uma gramática que surge da reflexão com base no conhecimento intuitivo dos mecanismos da língua e que será usada para o domínio consciente de uma língua que o aluno já domina inconscientemente.

Optamos, no trabalho com a língua materna em sala de aula, pela última concepção de ensino de gramática apresentada acima: a gramática reflexiva. Essa é a escolha aplicada pelo fato de haver, com esse trabalho, a possibilidade de desenvolvermos a capacidade de interpretação de textos (que leva ao desenvolvimento de melhores estratégias de leitura) e ao ensino-reflexão sobre a gramática em uso.

Segundo Possenti (op. cit. p. 87), a "proposta elementar do ensino da gramática na escola, consistiria no trabalho com as gramáticas numa ordem de prioridade que privilegiaria a gramática internalizada, passando pela descritiva, até se chegar à normativa".

No entanto, a prática ainda corrente no ensino-aprendizagem de língua materna consiste na fragmentação dos conteúdos apresentados.

Essa fragmentação ainda é bastante presente nas salas brasileiras, como salienta Soares (2002:4). Essa fragmentação ultrapassa os limites da organização da escola, ocasionando também, como destaca Neves (2001), a **compartimentação** do ensino de gramática, o que prejudica a prática pedagógica.

Desse modo, as aulas de Língua Portuguesa – e, em específico, as de estudo da gramática – tem-se restringido à mera transmissão de regras e conteúdos gramaticais lecionados aos alunos de forma descontextualizada, isto é, desvinculada de um **uso efetivo** da língua. Por isso, concordamos com Neves (op. cit.) quando argumenta que, a língua em uso oferece complicadores no nível semântico e no nível pragmático discursivo. E é a língua em funcionamento que tem de ser objeto de análise em nível pedagógico, já que a compartimentalização da gramática como disciplina desvinculada do uso da língua, tem sido um dos grandes óbices à própria legitimação da gramática como disciplina no ensino da língua portuguesa.(...) Considerando-se que a unidade básica na análise da língua em funcionamento é o texto, cabe considerar a natureza dessa unidade, natureza que determinará a postura de análise e as bases de operacionalização. (Neves, 2001: 49-50)

3. O DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO POR MEIO DA LEITURA DE TEXTOS

Uma das maiores preocupações da sociedade moderna é a comunicação. Comunicar bem é, portanto, um dos grandes segredos do êxito em nossa sociedade. E a comunicação se faz por intermédio de **textos.** Para interagirmos com nossos semelhantes, precisamos, então, produzir textos e, paralelamente, compreender/interpretar os textos produzidos pelos outros.

A concepção de leitura como decodificação linear de um texto, como identificação das informações oferecidas de

forma explícita pelo autor é antiga, limitada, mas que ainda está fortemente presente nas aulas de línguas, não importando se materna ou estrangeira, como já constataram diversas pesquisas e artigos escritos por lingüistas aplicados ou outros interessados por esse assunto.

Nessa concepção de leitura o leitor deve encontrar exatamente, em um emaranhado de letras e parágrafos, o que o autor quis dizer com exatidão, sem necessitar refletir, muitas vezes, acerca das intenções implícitas do autor com perguntas simplificadas e respostas óbvias. Muitas vezes a impressão que temos é que basta o aluno ler a pergunta e acompanhar o desenrolar do texto com a ponta do dedo que encontrará todas as respostas necessárias para a resolução das tradicionais "perguntas de interpretação de texto".

Já o que se espera de uma boa atividade de leitura (não importando em que componente curricular ela está inserida!) é que ela seja uma atividade essencialmente criativa, em que a compreensão se dê a partir da construção de sentidos de um texto.

Sabendo-se que o sentido não é extraído somente do texto, vemos que todo esse processo depende também de leitura de informações implícitas e da interação de vários níveis de conhecimentos do leitor com as informações fornecidas pelo texto que está sendo lido

Daí concluir-se que a compreensão do texto é uma atividade criativa e não apenas uma recepção ou decodificação passiva de informações.

Conforme Freire (2006:27), "dizer" o mundo, expressá-lo e expressar-se são o próprio dos seres humanos. A educação, qualquer que seja o nível em que se dê, se fará tão mais verdadeira quanto mais estimule o desenvolvimento desta necessidade radical dos seres humanos, a de sua expressividade por meio da comunicação criativa.

Diante disso, o aprendizado de leitura e da escrita, não terá significado verdadeiro se o mesmo se concretiza por meio da repetição mecânica de palavras ou estruturas gramaticais. O desenvolvimento da habilidade de leitura não prevê, portanto a descrição de algo a ser memorizado.

O grande trunfo do desenvolvimento da habilidade de leitura é a problematização de situações, desde que os textos representem um desafio tanto para os educadores como para os educandos para que, usando como instrumento a dialogia, possam "mergulhar" no universo de informações, sensações e sentidos diversos que o texto nos apresenta.

O ser humano é, essencialmente, um ser de linguagem desde que a humanidade criou a palavra. A criação da palavra, e da linguagem, transformou as relações sociais existentes, dando um novo rumo a toda a história da humanidade pela capacidade de comunicação, incluindo pessoas que encontram-se distantes no tempo e no espaço.

Conforme Collins (2003:137), a compreensão e a produção de textos implicam no desenvolvimento de habilidades estratégicas (plano cognitivo) e construção de conhecimentos sobre a gramática de uso (plano lingüístico), ambos dentro de uma perspectiva de conscientização permanente sobre a função social da linguagem. As habilidades estratégicas precisam ser desenvolvidas de modo a contribuir para o sucesso do desempenho do aluno. Segundo a pesquisadora, por exemplo, auxiliar o aluno a desenvolver diferentes de maneiras de ler, dependendo do objetivo de leitura, é muito melhor do que estimulá-lo a ler palavra por palavra, na tentativa de compreender o texto inteiro, mesmo quando seu objetivo é apenas "pinçar" do texto apenas três ou quatro informações úteis a um trabalho que precisa completar.

Baseando-nos nos conceitos acima apresentados, passamos a nossas considerações finais sobre a questão analisada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugere-se, dessa forma, uma análise de fatos da gramática, articulada ao texto, a preocupação com a variedade de registros (oral, ou escrito) e de usos da língua. Essa é, portanto, uma boa oportunidade para chamar a atenção para o fato de que, contrariamente ao que alguns colegas têm postulado, há e sempre haverá espaço para o estudo da gramática, já que não se pode falar, nem escrever sem gramática, mas, é relevante salientar que deve-se realizar um estudo em que se tenha em vista uma gramática na perspectiva da linguagem como forma de atuação social, ou seja, uma gramática que seja relevante, selecionando noções e regras gramaticais úteis e aplicáveis à compreensão e aos usos sociais da língua**;** uma gramática que seja funcional, ou seja, que privilegie, de fato, a aplicabilidade real de suas regras, tendo em conta, inclusive, as especificidades de tais regras; uma gramática contextualizada, incluída naturalmente na interação verbal, uma vez que é condição indispensável para a produção e interpretação de textos coerentes, relevantes e adequados socialmente; uma gramática que traga algum tipo de interesse, desmistificando a idéia de que estudar a língua é algo penoso, desinteressante; uma gramática que liberte, que "solte" a palavra; uma gramática que preveja mais de uma norma, caracterizando a "norma-padrão" como sendo a variedade socialmente prestigiada, mas não a única "certa", já que "certo" é aquilo que se diz na situação certa à pessoa certa.

Em relação ao desenvolvimento de atividades de leitura nos cursos de Língua Portuguesa (e suas variantes) no currículo da FACCAMP o que se espera é que os alunos compreendam o real foco de interesse da disciplina no curso e que não há a necessidade premente de que os

professores usem termos rebuscados ou elaborem exercícios de gramática ou interpretação de textos que apenas, muitas vezes, apenas possuem a intenção de demonstrar o poder por meio do conhecimento.

O que se deseja, no ensino de Língua Portuguesa, nos cursos de graduação é a formação de leitores independentes e proficientes e não de meros receptores de informações e usuários de regras e convenções que nada acrescentarão ao profissional em formação e, muito menos, ao falante da língua alvo.

Para que essa formação se concretize, não só nos cursos de graduação da FACCAMP assim como em qualquer outra instituição de ensino é colocar nas mãos dos educandos o poder da palavra e escrita para que se tornem profissionais diferenciados no mercado de trabalho.

Para tanto, os cursos de Língua Portuguesa necessitam ser criativos e livres dos ranços adquiridos na formação da educação básica que muitos alunos possuem ao chegar nos cursos de graduação.

REFERÊNCIAS

Collins,H. 2003. Re-Estruturação e Reculturação No Trabalho Com O Texto e a Gramática. In. Professores e Formadores Em Mudança: Relato de um Processo de Reflexão E Transformação da Prática Docente. M.A.A.Celani (Org.) Mercado Das Letras.

Fiorin, José Luís. Teorias Do Discurso E Ensino Da Leitura E Da Redação. In: Gragoatá. Nº 1 (2º Semestre 1996). Niterói: Eduff, 1996.

Freire, P. Ação Cultural Para A Liberdade E Outros Escritos. 11ª Edição. Paz E Terra Editora. 2006.

Neves, Maria Helena De Moura.Gramática Na Escola. 5ª Ed. São Paulo: Contexto, 2001.

———. Que Gramática Estudar Na Escola? São Paulo: Contexto, 2003.

Possenti, Sírio Por Que (Não) Ensinar Gramática Na Escola? Campinas, S. P.: Mercado De Letras: Associação De Leitura Do Brasil, 1996.

Soares, Magda. Português: Uma Proposta De Letramento. São Paulo: Moderna, 2002.

Travaglia, L. C. Gramática Ensino Plural. São Paulo: Cortez, 2003.

———. Gramática E Interação. São Paulo: Cortez, 1997.

A Importância do Jogo no Ensino da Matemática: Uma Proposta de Ensino.

Antonio Aparecido da Silva
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
toninhoasilva@yahoo.com.br

Antonio Carlos Camacho
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(011) 4812 9400
toninho@faccamp.br

Marinete T. Camocardi
Faculdade Campo Limpo Paulista
Rua Guatemala, 167, Jd. América
13231-230 Campo Limpo Paulista, SP, Brasil
(11) 4812 9400
mctrevisan@yahoo.com.br

RESUMO
A atual busca por ferramentas alternativas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem escolar decorre de uma mudança nos padrões de comportamento da sociedade contemporânea, e da mudança no perfil das crianças e adolescentes, atualmente rodeados das mais variadas formas de informação e entretenimento, como televisão, vídeo-game, celular, computador, internet, entre outras, o que dificulta a ação de despertar o interesse e motivação. Neste contexto, os jogos se apresentam como uma dessas alternativas, pois podem ser utilizados na elaboração de uma metodologia lúdica, capaz de despertar o interesse dos alunos e de auxiliar na memorização de definições, fórmulas, teorias e conceitos de maneira descontraída e divertida.

Palavras chave
Jogos, lúdico, ensino, aprendizagem.

ABSTRACT
The current search for alternative tools to assist in the teaching and learning at school is due to a change in behavior patterns of contemporary society, and change in the profile of children and adolescents, now surrounded by the most varied forms of information and entertainment such as television, video games, cell phone, computer, internet, among others, which makes the action to arouse interest and motivation. In this context, the games are presented as one such alternative, they can be used in developing a methodology playful, able to arouse students' interest and help in the memorization of definitions, formulas, theories and concepts so relaxed and fun.

Keywords
Games, entertainment, education, learning.

1. INTRODUÇÃO

Etimologicamente, o termo lúdico é derivado de ludus, que no latim está associado às brincadeiras, aos jogos de regras, à recreação, ao teatro, às competições, sendo assim, o que possui maior abrangência. Com ênfase ao trabalho pedagógico de valorizar o "jogar", explorando a ludicidade das atividades, surge a expressão: "Educação Lúdica"(LEITE, 2009).

Desde a antiguidade, o brinquedo se tornou um meio, um instrumento para potencializar a aprendizagem. Aristóteles já relacionava o estudo ao prazer e os professores de sua época já utilizavam os "jogos didáticos" no estudo da matemática, filosofia, dentre outros. Da mesma forma, ao classificar os vários aspectos do homem, Aristóteles dividiu-os em homo sapiens (homem que conhece e aprende), homo faber (o que faz e produz) e homo ludens (o que brinca, o que cria).

Segundo Fontana e Cruz (1996), Piaget (1896-1980), autor interacionista e universalista com base biologicista, estudou o desenvolvimento do cérebro da criança, destacando-a como ser ativo no processo de ensino-aprendizagem. Segundo ele, o desenvolvimento do pensamento da criança se dá em quatro estágios diferentes: O sensório motor (0 a 2 anos), o pré-operacional (2 a 7 anos) e os dois principais nos quais se fundamenta esse artigo, operações concretas (6 a 12 anos) e operações formais (após os 12 anos). Para Piaget a criança busca ativamente compreender o seu ambiente explorando, manipulando e examinando de forma a assimilá-lo. Esse processo é constante para cada nova experiência. O professor funciona como facilitador desse processo.

Já Vygotsky (1896-1934) traz a abordagem histórico-cultural para o centro da aprendizagem escolar. Destaca as especificidades humanas como perceber, representar, explicar, atuar e sentir como originária da vida em sociedade. Afirma que o processo de desenvolvimento está enraizado nas ligações entre história individual e história social. Vygotsky divide o desenvolvimento em duas partes: o real, aquilo que a criança é capaz de fazer sozinha e o proximal, aquilo que a criança consegue fazer

com a ajuda do outro. Assim o desenvolvimento proximal de hoje será o desenvolvimento real de amanhã. O papel do professor nessa abordagem é o de possibilitar o contato sistemático e intenso com os sistemas organizados de conhecimento (aulas preparadas antecipadamente), fornecendo instrumentos para elaborá-los e principalmente valorizar a relação interpessoal.

Moura (2007) vai buscar nas teorias da aprendizagem de Piaget e Vygotsky a fundamentação teórica para sua proposta pedagógica: numa abordagem Interacionista o jogo é instrumento para desenvolvimento cognitivo, já que para Piaget não há aprendizagem sem desenvolvimento. Dessa forma o professor deve utilizar o jogo como desafio aos alunos. A abordagem sócio-interacionista considera que a criança ao lidar com jogo de regras consegue entender melhor o conjunto de conhecimentos sociais e desenvolve-se cognitivamente porque para elas o jogo está impregnado de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, aprende também a estrutura matemática presente.

Antunes (2002) complementa dizendo que o professor deve suscitar a curiosidade do aluno (estimular) de forma que este busque o conhecimento. Jesus e Fini (2001) complementam que nesse processo o jogo se apresenta como um gerador de situações problema (conflitos), que desafiam o aluno a desencadearem sua aprendizagem. E é através das discussões matemáticas que ocorre o processo de criação e construção dos conceitos.

Na educação lúdica o aluno deve ser o foco principal do processo de ensino-aprendizagem e precisa ser capaz de reconhecer, identificar e considerar seus conhecimentos prévios, e usá-los como ponto de partida nesse processo, com objetivo de se transformar em um cidadão preparado para conviver em uma sociedade repleta de desafios e submetida a constantes mudanças. Para isso, faz-se necessário a esse futuro cidadão, a absorção de novos conhecimentos e conteúdos e a possibilidade de adaptação a diversos tipos de metodologias de ensino propostas pela entidade educativa.

No que diz respeito à disciplina de Matemática, a introdução de jogos no processo de ensino, oferta ao docente uma ferramenta para a elaboração de uma metodologia que integra o teórico e o lúdico, e ao discente, oferta uma opção atraente e interessante de após o primeiro contato com os conteúdos, se familiarizar e memorizar melhor os mesmos, e brincar ao mesmo tempo.

Importantes aspectos da vida em sociedade podem ser abordados com o uso de jogos, tanto nas oficinas propostas pelo docente quanto nas fases de confecção do jogo, que vão desde a elaboração até o ato de jogar, passando pelo agrupamento dos alunos em equipes entre outros passos. Dentre estes aspectos importantes podem ser destacados os seguintes: a) mostrar ao aluno a possibilidade de se aprender Matemática de forma descontraída; b) integrar o lúdico ao teórico através d

a integração dos jogos às equações, aos conceitos e às fórmulas matemáticas; c) modificar a rotina das aulas, diversificando as atividades propostas; d) aprimorar nos alunos a concentração, a memorização de conteúdos e a autodisciplina na observação das regras; d) fortalecer valores importantes para a formação da personalidade, como auto-estima, ética, solidariedade, respeito mútuo, convivência em grupo, diálogo, tolerância, saber negociar e fazer acordos, etc.

Souza (2002), expressa a importância de se trabalhar com o jogo na sala de aula dizendo que:

“A proposta de se trabalhar com jogos no processo ensino aprendizagem da Matemática implica numa opção didático metodológica por parte do professor, vinculada às suas concepções de educação, de Matemática, de mundo, pois é a partir de tais concepções que se definem normas, maneiras e objetivos a serem trabalhados, coerentes com a metodologia de ensino adotada pelo professor”.

2. BREVE HISTÓRICO DOS JOGOS NO TEMPO.

Os jogos se apresentam de diversas maneiras ao longo da história, retratando significativamente o processo de evolução da sociedade e do próprio homem.

Desde os tempos mais remotos é verificada a presença de jogos no cotidiano das mais variadas sociedades de que se tem conhecimento. Nas tribos primitivas, por exemplo, existiam os jogos festivos, realizados em comemorações, além disso, parte da preparação da criança para a vida adulta e sua conseqüente apropriação cultural era realizada por intermédio dessas atividades (ELKONIN, 1998).

Como exemplo, podemos destacar a utilização e função do arco e flecha nas sociedades indígenas, nas quais as crianças recebiam réplicas menores de arcos e flechas para irem assimilando seu mecanismo correto de execução. Ou seja, através de brincadeiras / jogos, as crianças se apropriavam de uma importante ferramenta que garantiria posteriormente a satisfação de algumas de suas necessidades mais básicas como a alimentação.

No Egito e na Grécia, até mesmo os adultos brincavam, isto é, toda a família fazia parte desse ato de brincar, na educação, no fato de ensinar os ofícios e as artes para as crianças. O primeiro a demonstrar interesse pelo estudo do lúdico foi Platão, que aponta a importância dos jogos no desenvolvimento da aprendizagem das crianças, principalmente na área das ciências exatas.

De acordo com Brougére (1998), na Grécia Antiga, o jogo era visto como uma atividade que não tinha um caráter primordial / principal na sociedade, porém, não era insignificante. O autor chegou a essa posição ao investigar

o raciocínio de Aristóteles, para quem o jogo é uma excelente atividade para o descanso e recuperação das energias, logo, fundamental para a execução do trabalho que era a atividade mais importante da sociedade.

Durante a Idade Média, há uma revolução cultural que tem por fator central a religião. Com a ascensão do cristianismo, que relacionava o jogo ao prazer profano e imoral, a pedagogia passa a ser repressiva baseada na disciplina, no controle, na obediência e levando em consideração apenas as necessidades do mundo adulto e por esse motivo houve um retrocesso na educação em relação ao lúdico.

A partir do século XIV, com o advento do mercantilismo e o nascimento do pensamento pedagógico, o lúdico começa a tomar importância e ser utilizado pelos jesuítas no ensino da gramática e ortografia.

Entre os séculos XVII e XVIII, surge uma atitude moderna em relação aos jogos, às brincadeiras e às crianças, ou seja, há preocupação em preservar o aspecto moral e psicológico da infância, proibindo os jogos de azar para as crianças. Assim, distingue-se o universo da criança e o adulto, onde a criança passa a ser o sujeito da educação.

Alguns teóricos como:

Pestalozi (1746-1827) que incorporou o afeto à sala de aula (GADOTTI, 1998);

Dewey (1859-1952) defendia a democracia e a liberdade de pensamento como instrumentos para a maturação emocional e intelectual das crianças (TEIXEIRA, 1994);

Rosseau (1712-1778) prega o retorno à natureza e o respeito ao desenvolvimento físico e cognitivo da criança (PISSARRA, 2006);

Fröebel (1782-1852) o criador dos jardins da infância defendia um ensino sem obrigações porque o aprendizado depende do interesse de cada um e se faz por meio da prática (OLIVEIRA,1997);

Montessori (1870-1952) segundo a visão pedagógica da médica e pesquisadora italiana, o potencial de aprender está em cada um de nós (MACHADO, 1986);

Trouxeram muitas contribuições para a educação em relação ao uso do jogo para as crianças em idade escolar.

Podemos também citar duas interferências importantes para a educação, Jean Piaget (Suiça, 1986-1980) e Lev Vygotsky (Rússia, 1986-1934), são pontos de referência quando o assunto é a ludicidade. Foram contemporâneos, mas não se conheceram. Destacaram o período da formação da criança até os seis anos. Esta fase é considerada como base do desenvolvimento cognitivo infantil refletindo na constituição futura do ser humano. Piaget usava a terminologia jogo e Vygotsky brinquedo para conceituar a ação de brincar. As crianças quando ainda não desenvolveram a fala se comunicam através de gestos e emoções. Ao crescerem, passam a utilizar a linguagem verbal e racionalizar as ações, deixando de utilizar o imaginário. Mesmo com algumas divergências teóricas, estes autores defendem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem.

Por trás do trabalho de cada professor, em qualquer sala de aula do mundo, estão séculos de reflexões sobre o ofício de educar. Antes mesmo de existirem escolas, a educação já era assunto de pensadores.

3. JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA, BRINCAR E LÚDICO.

Jogo, brinquedo, brincadeira e brincar são termos distintos, apesar de fazerem parte do universo infantil. Brincar faz parte da infância, essa é uma afirmação presente nas mais diferentes culturas e sociedades desde os tempos mais remotos.

Faremos breves considerações a respeito dos conceitos destes termos a seguir.

Jogo.

Conceito: segundo Huizinga (2007):

“Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana” (HUIZINGA, 2007).

Os jogos devem procurar associar prazer, alegria, espontaneidade e o não-constrangimento. Piaget (1987) escreve a respeito do papel dos jogos na infância para a formação do adulto. Segundo ele: “O jogo constitui o pólo extremo da assimilação da realidade no ego, tendo relação com a imaginação criativa que será fonte de todo o pensamento e raciocínio posterior”.

Huizinga (2007) enxerga o jogo como elemento da cultura humana. Aliás, levando essa visão até o seu extremo, ele propõe que o jogo é anterior à cultura, visto que esta pressupõe a existência da sociedade humana, enquanto os jogos são praticados mesmo por animais. O autor acrescenta: “A existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização ou a qualquer concepção do universo”.

Brinquedo

Conceito: Para a autora KISHIMOTO (1994) o brinquedo é compreendido como um "objeto suporte da brincadeira", ou seja, brinquedo aqui estará representado por objetos como piões, bonecas, carrinhos etc. Os brinquedos podem ser considerados: estruturados e não estruturados. São denominados de brinquedos estruturados aqueles que já são adquiridos prontos, é o caso dos exemplos, como, piões, bonecas, carrinhos e tantos outros.

Brincadeira.

Conceito: para Barreto (1998), brincadeira é a atividade lúdica livre, separada, incerta, improdutiva, governada por regras e caracterizada pelo faz de conta. É uma atividade bastante consciente mas fora da vida rotineira e não séria, que absorve a pessoa intensamente. Ela se processa dentro de seus próprios limites de tempo e espaço de acordo com regras fixas e de um modo ordenado.

Brincar.

Conceito: o termo brincar compreende uma variedade de movimentos, condutas, consentimentos dos parceiros e fantasias que envolvem a criança no seu mundo de "faz-de-conta", ao mesmo tempo tão real. Isso porque, segundo Rocha (2000), com base nos estudos de Vygotsky, há uma correlação direta da imaginação com a memória do mundo social de origem da criança. De fato, crianças residentes em favela brincam mais de polícia e ladrão se comparadas a crianças moradoras em fazendas, pois suas experiências são distintas. Brincando, a criança busca compreender e dominar os fatos fora de seu alcance.

A criança precisa brincar inventar e criar para crescer e manter seu equilíbrio com o mundo. Nos jogos e brincadeiras infantis são reconhecidos os mecanismos de identificação cultural e de formação educativa.

Quem descobriu essas brincadeiras que nunca enjoam que estão apenas esquecidas? Foi a televisão? Foram os engenheiros das fábricas de brinquedos? Não. Foram as próprias crianças através dos séculos. Uma herança que deve ser transmitida às gerações futuras através do resgate das brincadeiras infantis. Afinal, brincar é preciso.

Declaração universal dos direitos da criança - ONU (20/11/1959):

"... A criança deve ter todas as possibilidades de entregar-se aos jogos e às atividades recreativas, que devem ser orientadas para os fins visados pela educação; a sociedade e os poderes públicos devem esforçar-se por favorecer o gozo deste direito". (Declaração universal dos direitos da criança, 1959).

Lúdico.

Conceito: o termo lúdico refere-se a uma dimensão humana que evoca os sentimentos de liberdade e espontaneidade de ação. Abrange atividades despretensiosas, descontraídas e desobrigadas de toda e qualquer espécie de intencionalidade ou vontade alheia. É livre de pressões e avaliações.

As etapas de desenvolvimento das crianças dentro da concepção de Piaget são de extrema valia para o entendimento da atividade lúdica e seus efeitos na infância. Os períodos de desenvolvimento são:

Período sensório-motor (0 a 2 anos): o desenvolvimento ocorre a partir da atividade reflexa para a representação e soluções sensório-motoras dos problemas;

Período Pré-Operacional (2 a 7 anos): aqui o desenvolvimento ocorre a partir da representação sensório-motora para as soluções de problemas e segue para o pensamento pré-lógico;

Período Operacional Concreto (7 a 11 anos): O desenvolvimento vai do pensamento pré-lógico para as soluções lógicas de problemas concretos;

Período de Operações Formais (11 a 15 anos): A partir de soluções lógicas de problemas concretos para que haja soluções lógicas.

Desta maneira, podemos observar que o desenvolvimento é contínuo, pois cada desenvolvimento subseqüente baseia-se no desenvolvimento anterior incorporando-o e transformando-o (WADSWORTH, 1984).

4. DESMISTIFICANDO A MATEMÁTICA COM AUXÍLIO DOS JOGOS.

Os desafios, as regras, o visual apresentado pelos jogos, despertam nas crianças e adolescentes o imaginário, e esse processo de descoberta, identificação, criação e obediência às regras, auxilia no processo cognitivo, desmistificando a matemática tão temida por eles.

Se direcionados e conduzidos de maneira adequada as atividades lúdicas, serão proporcionados aos alunos momentos de confraternização, participação e integração, aliviando o cansaço físico e mental, tão presentes nas aulas da disciplina da matemática, ofertando aos participantes o entendimento das expressões, o modo como jogar, a busca pela vitória e pelo destaque das suas habilidades, a cooperação, a aceitação da derrota, o equilíbrio durante a realização das atividades, a integração e troca de experiências entre parceiros e adversários de jogo.

Todos estes aspectos são ferramentas que podem auxiliar no objetivo de promover uma transformação da escola tradicional, centrada na transmissão de conteúdos, com aulas monótonas, tediosas e maçantes, numa escola com propostas abrangentes e modernas, que desperte o interesse das crianças e adolescentes, hoje tão desinteressados, sobretudo pelo aprendizado da matemática.

Segundo Borin (1996), outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível assumir somente uma atitude passiva, a motivação é grande, porque, simultaneamente às discussões de conteúdos matemáticos, também é preciso que os alunos apresentem desempenho e atitudes mais positivas frente a esse processo de aprendizagem. Nesse sentido, é possível utilizar os jogos ao final de cada conteúdo apresentado, para fixação, reflexão, memorização e contextualização dos mesmos. Criar nos

alunos uma expectativa positiva, de que ao final dos conteúdos obrigatórios, terão a oportunidade de aprofundamento através dos jogos, inclusive participado ativamente do processo de elaboração dos mesmos.

Segundo Lopes (2002),

“A criança tem poucas oportunidades tanto na escola quanto em casa, para desenvolver sua capacidade criativa. Desse modo desconhece este seu potencial – quando tudo lhe é apresentado pronto, como, por exemplo, jogos de computador, livros descartáveis e brinquedos que brincam sozinhos, não constroem nada, não arriscam experiências novas, deixando muitas vezes a criança sem confiança na sua capacidade de realização. Pela confecção de jogos, a criança poderá ter suas experiências: errar, acertar, construir, criar, copiar, desenvolver planos, e isto aumentará sua auto-estima revelando que é capaz, que pode usar o pronto mas também pode fazer muitas coisas para si própria”

Para Malba Tahan, 1968 “para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigido pelos educadores”. Partindo do princípio que as crianças pensam de maneira diferente dos adultos e de que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como as crianças jogam, sendo observadores atentos, interferindo para colocar questões interessantes (sem perturbar a dinâmica dos grupos) para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensar de modo que elas entendam.

É de extrema importância que o aluno confeccione os seus jogos, mais isso tende a acontecer no momento oportuno do ensino do conteúdo, para que a relação entre a teoria e a vivencia prática resulte no verdadeiro aprendizado, fazendo com que a partir do seu trabalho e da sua equipe, valorize a construção, respeite as regras pactuadas, e incorpore no seu cotidiano as conclusões e atitudes resultantes tanto da criação quanto da atividade de jogar.

Podemos trabalhar os jogos de Matemática com a participação de outras disciplinas como:

- Artes – confecção dos jogos: utilização de diferentes técnicas e materiais;
- Ciências – uso de material reciclado para a confecção dos jogos, ensinando a respeito da reciclagem;
- Educação Física – formação de grupos, convivência e cumprimento de regras.
- Geografia – trabalhando a localização dos países onde os jogos surgiram.
- História – onde e como surgiram alguns jogos;
- Língua Estrangeira – expressões e nomes usados em alguns jogos que não são palavras da língua portuguesa;
- Português – A importância da leitura e da interpretação das regras dos jogos.

“A esperança de uma criança, ao caminhar para a escola é encontrar um amigo, um guia, um animador, um líder – alguém muito consciente e que se preocupe com ela e que a faça pensar, tomar consciência de si e do mundo e que seja capaz de dar-lhe as mãos para construir com elas uma nova historia e uma sociedade melhor”. (ALMEIDA, 1987).

As criações de jogos tendem a:

- Ensinar Matemática através de desafios;
- Motivar o interesse e a curiosidade;
- Ampliar o raciocínio lógico;
- Desenvolver a criatividade;
- Melhorar a interpretação de texto;
- Propor idéias criativas;
- Aumentar a atenção e a concentração;
- Desenvolver estratégia;
- Melhorar o relacionamento aluno-aluno e aluno-professor;
- Estimular a discussão e o uso de estratégias matemáticas;
- Reduzir a falta de confiança.

5. CONCLUSÃO

A proposta de se trabalhar com jogos no processo ensino aprendizagem da Matemática implica numa opção didática por parte do professor, vinculada às suas concepções de educação matemática, com tudo fica claro que é uma alternativa pedagógica que poderia aliar o conhecimento matemático e o prazer da brincadeira em uma aliança que tende a resultar em uma parceria de sucesso, trabalhar com jogos possibilita encontrar motivação para transpor as dificuldades que envolvem o ensino da matemática, pois numa sociedade em constantes mudanças e avanços, não se pode permitir à Educação a alienação e estagnação, faz-se necessário à incorporação de novas metodologias ao cenário escolar.

Porém, não se pode afirmar que inserção de jogos no ensino de Matemática irá resolver os problemas encontrados pelos docentes em seu exercício cotidiano.

Este estudo apresenta uma estratégia interessante para motivar os alunos a aprenderem Matemática de forma criativa, onde ele próprio acaba traçando suas estratégias facilitando com isso sua aprendizagem.

Dessa maneira, entende-se que o trabalho tem boa aplicabilidade e pode ser utilizado como parâmetro inicial para a utilização de jogos nas aulas. Entretanto, a atuação do professor não deve limitar-se aos jogos sugeridos, mas devem ser buscados novos jogos que se adéqüem ao perfil dos alunos e ao conteúdo estudado.

Como sugestão para um próximo estudo, indicamos a necessidade de mensuração desse trabalho, pelo fato deste estudo ter como base dados empíricos.

Acreditamos que “brincar na sala de aula é uma aposta”.

REFERÊNCIAS

Almeida, Paulo Nunes de. Educação Lúdica – técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Edições Loyola, 1987.

Antunes, Celso. Jogos para a estimulação das Múltiplas inteligências. São Paulo: Vozes, 2002.

Barreto, Sidirley de Jesus. Psicomotricidade: Educação e Reeducação. Blumenau / Odorizzi, 1998.

Brougére, G. Jogo e a Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

Borin, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP; 1996.

Pissarra, Maria Constança Peres. Rousseau – A Política como Exercício Pedagógico, Ed. Moderna. 2006.

______, Declaração Universal dos Direitos da Criança, ONU, 1959.

Elkonin, D. B. Psicologia do jogo. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Fontana, Roseli; CRUZ, Nazaré. Psicologia e trabalho pedagógico. Série: Educador em construção. São Paulo: Atual, 1996.

Gadotti, Moacir. Pressupostos do Projeto Pedagógico. Anais da Conferência Nacional de Educação para Todos.Brasília: MEC, 1994.

Huizinga, Johan. Homo ludens: O jogo como elemento da cultura. 5edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

Jesus, Marco Antonio S. De; Fini, Lucila Diehl T. Uma proposta de Aprendizagem significativa de Matemática através de jogos. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira. Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2001. (p. 129-145).

Kishimoto, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994.

Lopes, Maria da Glória – Jogos na Educação: criar, fazer, jogar / Maria da Glória Lopes. 5.ed. – São Paulo, Cortez, 2002.

Machado, Izaltina de Lourdes. Educação Montessori: de um Homem Novo para um Mundo Novo, São Paulo, Ed. Pioneira, 1986.

Moura, Manoel Oriosvaldo de. A série busca no jogo: do lúdico na matemática. In. Kishimoto, Tizuko (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 2000. (p. 72-87).

Moura, M.O. e Cedro, W.L.Uma perspectiva Histórico-Cultural para o ensino de Algebra: Clube de Matemática como espaço de aprendizagem. ZETETIKÊ, Camponas, Vol. 15 nº 27, p. 37-56 jan/jun 2007.

Oliveira, Marta Kohl. Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: Um processo Sócio-Histórico. São Paulo: Editora Scipione, 1997.

Oliveira, Paulo de Salles. Brinquedo e indústria cultural. Petrópolis: Vozes, 1986.

Rocha, Maria S. P. De M. L. Da. Não brinco mais: a (des)construção do brincar no cotidiano educacional. Ijuí: Unijuí, 2000.

Souza, Maria de Fátima Guerra – Fundamentos da Educação Básica para Crianças. Volume 3, In: Módulo 2. Curso PIE – Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização. Brasília, unb, 2002.

Tahan, M. O homem que calculava. Rio de Janeiro: Record. 1968.

Teixeira, Anísio. Educação não é Privilégio. Editora UFRJ, 5ª edição, 1994

Wadsworth, B. Jean Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau. São Paulo: Pioneira, 1984.